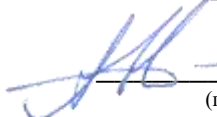


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

 Олександр ПРОХОРОВ  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Інтегровані автоматизовані системи управління**  
(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 12 «Інформаційні технології»  
(шифр і найменування галузі знань)

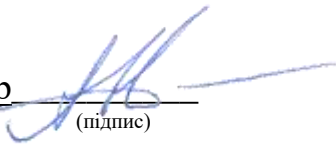
**Спеціальність:** 122 «Комп'ютерні науки»  
(код та найменування спеціальності)

**Освітня програма:** «Комп'ютеризація обробки інформації та  
управління»  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти:** другий (магістерський)

**Харків 2024 рік**

Розробник: Олександр ПРОХОРОВ, професор, д.т.н., професор  
(ім'я та прізвище, посада, науковий ступінь і вчене звання)  (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій  
(назва кафедри)

Протокол № 671/07 від « 27 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  
(науковий ступінь і вчене звання)  (підпис) Олег ФЕДОРОВИЧ  
(ім'я та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 6	<p style="text-align: center;"><b>Галузь знань:</b> <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і найменування)</p> <p style="text-align: center;"><b>Спеціальність:</b> <u>122 «Комп'ютерні науки»</u> (код і найменування)</p> <p style="text-align: center;"><b>Освітня програма:</b> <u>«Комп'ютеризація обробки інформації та управління»</u> (найменування)</p> <p style="text-align: center;"><b>Рівень вищої освіти:</b> другий (магістерський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістових модулів – 3		2024/2025
Індивідуальне завдання <u>розрахункова робота «Створення додатку у Node-RED для вирішення завдань інтеграції»</u> (назва)		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин: денна – 80 <sup>1</sup> /180		1-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 6.5		<b>Лекції *</b>
		48 годин
		<b>Практичні, семінарські*</b>
	-	
	<b>Лабораторні *</b>	
	32 години	
<b>Самостійна робота</b>	100 годин	
<b>Вид контролю</b>	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить – 80/100.

\* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення** – формування теоретичних знань та практичних навичок в області сучасних методів та технологій для забезпечення інтеграції програмного забезпечення розподілених систем, веб-застосунків та REST-сервісів для різних предметних областей (виробництво, економіка тощо).

**Завдання** – набуття вмінь і навичок розв'язання задач з аналізу, моделювання, реінжинірингу бізнес-процесів інформаційних систем; набуття вмінь використовувати сучасні підходи і технології, що забезпечують інтеграцію програм і даних в розподілених інформаційних системах; опанування теоретичні і практичних питань створення програмного забезпечення на базі сервіс-орієнтованої архітектури, відкритих API інтерфейсів та хмарних технологій.

### **Компетентності, які набуваються:**

- загальні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

- спеціальні (фахові):

СК1. Розуміння теоретичних засад комп'ютерних наук для об'єктивного оцінювання можливостей використання обчислювальної техніки в певних процесах людської діяльності і визначення перспективних інформаційних технологій.

СК2. Здатність комунікувати з представниками різних галузей знань та сфер діяльності з метою з'ясування їх потреб в автоматизації обробки інформації.

СК3. Здатність збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

СК4. Здатність формалізувати предметну область певного проекту як складну систему з визначенням ключових елементів та зв'язків між ними, мети та критеріїв оцінки її функціонування у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК5. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області певного проекту в процесі його реалізації і супроводження.

СК6. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень.

СК7. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення комп'ютерних систем різного призначення.

СК8. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук: алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, алгоритми паралельних та розподілених обчислень, алгоритми аналітичної обробки й інтелектуального аналізу великих даних з оцінкою їх ефективності та складності.

СК9. Здатність розробляти програмне забезпечення: розуміти та застосовувати основи логіки для вирішення проблем; вміти конструювати, виконувати та налагоджувати програми за допомогою сучасних інтегрованих програмних (візуальних) середовищ розробки; розуміти методології програмування, включаючи об'єктно-орієнтоване, структуроване, процедурне та функціональне програмування; порівнювати наявні в даний час мови програмування, методології розробки програмного забезпечення та середовища розробки, а також обирати та використовувати ті, що відповідають певному проекту; вміти оцінювати код для повторного використання або включення до існуючої бібліотеки; вміти оцінювати конфігурацію та вплив на налаштування в умовах роботи з сторонніми програмними пакетами.

СК10. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.

СК11. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань, володіти сучасними теоріями та моделями даних та знань, методами їх інтерактивної та автоматизованої розробки, технологіями обробки та візуалізації.

СК12. Здатність оцінювати якість ІТ-проектів, комп'ютерних і програмних систем різного призначення, володіти методологіями, методами і технологіями забезпечення та вдосконалення якості ІТ-проектів, комп'ютерних та програмних систем на основі міжнародних стандартів оцінки якості програмного забезпечення інформаційних систем, моделей оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та програмних систем.

СК13. Здатність ініціювати та планувати процеси розробки комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК14. Здатність виявляти проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення і формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.

СК15. Здатність документувати хід та результати проектної роботи, володіти основними методологіями, стандартами та архітектурними фреймворками, що визначають сукупність, структуру та зміст проектної та робочої документації комп'ютерних та програмних систем різного призначення.

СК16 – здатність самостійно виконувати проекти з розвитку комп'ютерних систем, які використовуються у аерокосмічній галузі та інших галузях з критичними технологіями.

СК17 – здатність виконувати науково-дослідні та проектні роботи з використанням хмарних технологій, інтелектуальних систем, баз даних та знань,

систем машинного навчання, інтелектуального аналізу даних, використання технологій IoT речей.

### **Очікувані результати навчання:**

РН1. Ідентифікувати поняття, алгоритми та структури даних необхідні для опису предметної області розробки або дослідження; забезпечити декомпозицію поставленої задачі з метою застосування відомих методів і технологій для її вирішення.

РН2. Обирати належні засоби для розробки або дослідженням (наприклад, середовище розробки, мова програмування, програмне забезпечення та програмні пакети), що дозволяють знайти правильне і ефективне рішення.

РН3. Аналізувати проміжні результати розробки або дослідження з метою з'ясування їх відповідності вимогам; розробляти тести та використовувати засоби верифікації, щоб переконатися у якості прийнятих рішень.

РН4. Аналізувати предметну область розробки або дослідження, використовуючи наявну документацію, консультації з стейкхолдерами; розробляти документацію, що фіксує як функціональні, так і нефункціональні вимоги до розробки чи дослідження.

РН5. Моделювати об'єкт розробки або дослідження з точки зору функціональних компонентів (підсистем) таким чином, щоб полегшити та оптимізувати роботу над проектом; використовувати наявні технології та методи динамічного і статичного аналізу програм для забезпечення якості результату.

РН6. Визначати, оцінювати та порівнювати різні технології (методи, мови, алгоритми, графіки робіт) з метою встановлення пріоритетів у відповідності з різними критеріям продуктивності та якості, що визначені завданням.

РН7. Володіти принципами, техніками та засобами розробки або дослідження, що використовуються у предметній області розробки або дослідження; створювати прототипи програмного забезпечення, щоб переконатися, що воно відповідає вимогам до розробки; виконувати його тестування і статичний аналіз, щоб переконатися у відповідності завданню розробки або дослідження.

РН8. Розробляти та забезпечувати заходи з моніторингу, оптимізації, технічного обслуговування, виявлення відмов тощо.

РН9. Демонструвати здатність участі у колективній роботі, використання інструментів колективної розробки чи дослідження.

РН10. Вміти спілкуватися з людьми, які не є професіоналами у галузі комп'ютерних наук, з метою виявлення їх потреб щодо комп'ютеризації процесів, до яких вони залучені.

РН11. Користуватись документацією і довідковими матеріалами, підручниками чи посібниками з розробки програмного забезпечення; вміти писати технічні звіти і презентувати результати своєї роботи як державною так і іноземною мовами.

РН12. Забезпечувати відстеження стану розробки, відображення його у технічній документації з використанням засобів управління версіями документів.

PH13. Враховувати соціально-економічні аспекти проекту в контексті завдання розробки або дослідження, зокрема несуперечливість технічного прогресу і етичних стандартів.

PH14. Виконувати розробку інформаційних технологій та програмного забезпечення для управління складними системами та процесами у аерокосмічній галузі.

PH15. Виконувати виконання проектних робіт зі створенням комп'ютерних систем для інтелектуального управління складними об'єктами у реальному часі (аерокосмічна галузь, галузі, які пов'язані з критичними технологіями).

**Кореквізити:**

OK4. Багатовимірні бази даних та сховища інформації.

OK5. Геоінформаційні технології управління складними системами.

OK6. Інформаційні технології підтримки бізнес-процесів.

OK7. Інтегровані АСУ (КР)

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1.**

**Змістовний модуль 1. Основні поняття інтеграції в автоматизованих системах управління**

**Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Інтегровані автоматизовані системи управління».**

Предмет, об'єкт, мета і задачі вивчення дисципліни. Місце і роль курсу в системі дисциплін по напрямку «Комп'ютерні науки». Роль і значення інтеграції інформаційних систем на рівнях платформ, даних, програм, організацій та бізнес-процесів.

**Тема 2. Основні поняття інтеграції в автоматизованих системах управління.**

Основні поняття і функції розподіленої АСУ. Рівні АСУ. Інтеграція багаторівневих систем автоматизації. Проблеми інтеграції в сучасних інформаційних системах. Переваги від інтеграції. Існуючі підходи до інтеграції. Класифікація сучасних технологій інтеграції. Поточний стан і перспективи розвитку ринку інтеграційних технологій. Інтегровані корпоративні інформаційні системи. Інтеграційні платформи.

**Тема 3. Сучасні автоматизовані системи управління на підприємстві.**

Сучасні автоматизовані системи управління на підприємстві. ERP (Enterprise Resource Planning), MES (Manufacturing Executive System), EAM (Enterprise Assets Management), HRM (Human Resources Management), PDM (Product Data Management), CRM (Customer Relationship Management), WMS (Warehouse Management System), системи BPM (Business Performance Management) та інші. Напрямки та задачі взаємодії систем. Можливості і характеристики сучасних систем управління підприємствами.

## Модульний контроль

### Змістовий модуль 2. Основні інформаційні технології інтеграції в АСУ.

#### Тема 4. Принципи й технології інтеграції інформаційних систем.

Поняття інтеграції. Загальна характеристика сучасних технологій інтеграції. Схеми інтеграції («крапка-крапка», «консолідація даних у зовнішнім сховищі», «центральний вузол обміну даними», «центр консолідації й обміну даними»). Рівні інтеграції (інтеграція: платформ (Platform Integration), даних (Data Integration), додатків (Application Integration), між організаціями (Business-to-Business, B2B), бізнесів-процесів (Business Process Integration, BPI)). Інтеграція даних та програм. Режими інтеграції (реального часу (on-line), наближений до реального часу (off-line)). Методи інтеграції даних (консолідація, федералізація, поширення). Технології інтеграції даних ODBC, OLE DB, ADO, ETL (Extraction, Transformation, Loading), ЕІ (Enterprise Information Integration), ЕАІ (Enterprise Application Integration). Поняття middleware. Різновиди middleware. Сервіс-орієнтована архітектура SOA. Технологія корпоративної сервісної шини ESB (Enterprise Integration Bus). REST-сервіси.

#### Тема 5. Основні інформаційні технології інтеграції в АСУ.

Еволюція архітектури програмного забезпечення: однорівнева система, локальна обчислювальна мережа персональних комп'ютерів, двохзвенна архітектура клієнт/сервер, трьохзвенна об'єктна архітектура клієнт/сервер. Основні архітектури розподілених систем. Мережевий обмін інформацією між вузлами розподіленої системи. Middleware для інтеграції. WEB-технології інтеграції. Web-сервіси. Контейнеризація. Огляд Docker, Kubernetes. Контейнеризація. Огляд хмарних платформ AWS ECS, Azure Containers, GCP Kubernetes Engine. Концепція безсерверних обчислень Serverless. Огляд популярних сервісів. Continuous Integration. Опис концепції і огляд доступних продуктів Configuration management: Puppet, Chef, Ansible Product Deployment. Опис, аналіз і приклад роботи з Heroku, AWS Elastic Beanstalk, Azure App Service, GCP App Engine. Огляд, аналіз та приклади роботи зі стеком Logstash + Elasticsearch + Kibana. Механізми middleware в Laravel (PHP). Створення власного middleware (з прикладами). Механізми middleware в Django (Python). Створення власного middleware (з прикладами). Безсерверні обчислення і провайдери: Amazon Lambda, IBM Cloud Functions, Microsoft Azure Functions, Google Cloud Functions. Створення безсерверного інтернет-додатку в Amazon Web Services (Amazon API Gateway і AWS Lambda). Загальні відомості і специфікація WebGL. Анімація об'єктів за допомогою WebGL. Принципи та особливості програмної реалізації. Створення 3D об'єктів за допомогою WebGL. Принципи та особливості програмної реалізації



## **Тема 6. Інтеграція у .NET.**

Хмарна платформа Azure. Архітектура та сервіси. Інфраструктура Azure для обчислень, мережі, зберігання даних, безпеки та ідентифікації. Web-застосування. Платформа для мобільних застосувань. Контейнери. Події та інтеграція даних. Безсерверні обчислення. Платформа Azure IoT (Інтернету речей). Інтеграція різних типів сигналів. Підтримка роботи на периферії Azure IoT Edge. Акселератори IoT solution accelerators. Інтеграція з бізнес-системами. Спеціалізовані сервіси, розширення, акселератори. Акселератори Azure IoT-рішень. Microsoft Cloud (Manufacturing, Healthcare, Financial Services, Retail, Sustainability, Non-profit). Спеціалізовані API. Інструменти розробки: Visual Studio, GitHub, Power Apps, Power BI. Сервіси роботи з даними та аналітики. Сервіси візуалізації та інтеграції. Інтеграція корпоративних додатків за допомогою Azure Logic Apps. Управління в Azure API Management. Застосування служб для створення додатків .NET. Вступ до OPC UA.

## **Модульний контроль**

### **Модуль 2.**

### **Змістовий модуль 3. Сервіси та сучасні інтеграційні платформи.**

## **Тема 7. Сервіс-орієнтована архітектура та сучасні інтеграційні рішення на базі сервісів.**

Принципи сервіс-орієнтованої архітектури Service Oriented Architecture. Основні поняття. Багаторівнева архітектура розподіленої системи на базі SOA. Компоненти та типи служб сервіс-орієнтованої архітектури. Програмні основи та засоби для реалізації SOA. Архітектура Web-сервісів. Web-сервіси. Web API. Особливості та етапи створення системи на основі сервіс-орієнтованої архітектури. Области застосування та перспективи Web-сервісів. Що таке REST? На чому базується REST API? Використання HTTP для створення REST API. Що таке ресурс? Визначення ресурсів REST API. Найкращі практики при розробці REST API.

## **Тема 8. Сучасні інтеграційні платформи.**

Інтеграційні платформи. Особливості. Класифікація. Типова структура комплексного інтеграційного рішення. Порівняльна характеристика сучасних інтеграційних платформ. Сучасні технології інтеграції IBM WebSphere. Склад системи керування бізнес-процесами на основі сервера IBM WebSphere. Основні функціональні можливості IBM WebSphere. Основні інтеграційні можливості продуктів компанії IBM. Хмарний інструмент для управління бізнес-процесами IBM Blueworks Live. Платформа комплексного управління бізнес-процесами IBM Business Process Manager. Платформа управління бізнес-

правилами IBM Operational Decision Manager. Створення та управління програмними інтерфейсами в IBM API Connect. Багатоканальний шлюз для задач з API, IoT, мобільними і хмарними середовищами IBM DataPower Gateway. Інтеграція з допомогою IBM Application Integration Suite. Система черг повідомлень IBM MQ. Структура системи IBM WebSphere MQ. Призначення IBM MQ – системи черг повідомлень, об'єкти й компоненти системи. Гарантована доставка, моделі взаємодії. Електронний обмін даними EDI та IDoc. Портали. Мета та завдання корпоративних порталів. Особливості. Різновиди. Багаторівнева технологічна архітектура порталу. Сценарії та приклади інтеграції з системою контролю версій GIT. Особливості програмної розробки (з прикладами). Огляд API платіжних систем. Інтеграція з API платіжної системи (конкретний приклад).

### **Тема 9. Сучасні інтеграційні IoT-рішення.**

Протоколи IoT. Хмарні сервіси в АСУ ТП. Хмарні сервіси IoT. Обробка даних в Edge. Потокowe програмування та Node-RED. Основи роботи з Node-RED. Застосування Node-RED на стороні Edge та в якості хмарного додатку. Інтеграція IoT-пристроїв з Node-RED.

### **Тема 10. Сучасні інтеграційні рішення в області штучного інтелекту та машинного навчання**

Сучасні досягнення в області штучного інтелекту та машинного навчання. Робота з Google Cloud Speech API (з прикладами). Робота з Google Cloud Natural Language API (з прикладами). Огляд Watson Services for IBM Bluemix для створення когнітивних додатків в хмарі. Приклад роботи з одним із сервісів IBM Watson. Google Knowledge Graph, Facebook Open Graph, WikiData: структура та приклади використання. Linked Open Data. Стек технологій. Коротка характеристика LOD cloud. Робота з платформою машинного навчання через Azure Machine Learning Management REST API (з прикладами).

### **Модульний контроль**

#### **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовий модуль 1. Основні поняття інтеграції в автоматизованих системах управління</b>					

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	6
1. Вступ до навчальної дисципліни «Інтегровані автоматизовані системи управління»	4	2	-	-	2
2. Основні поняття інтеграції в автоматизованих системах управління	6	2	-	-	4
3. Сучасні автоматизовані системи керування на підприємстві	10	2	-	4	4
<b>Модульний контроль</b>	1	1	-	-	-
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>21</b>	<b>7</b>		<b>4</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 2. Основні інформаційні технології інтеграції в АСУ</b>					
4. Принципи й технології інтеграції інформаційних систем	6	2	-		4
5. Основні інформаційні технології інтеграції в АСУ	28	4	-	4	20
6. Інтеграція у .NET	40	12	-	8	20
<b>Модульний контроль</b>	1	1	-	-	-
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	<b>75</b>	<b>19</b>		<b>12</b>	<b>44</b>
<b>Усього годин</b>	<b>96</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>54</b>
<b>Модуль 2</b>					
<b>Змістовий модуль 3. Сервіси та сучасні інтеграційні платформи</b>					
7. Сервіс-орієнтована архітектура та сучасні інтеграційні рішення на базі сервісів	16	6	-	4	6
8. Сучасні інтеграційні платформи	20	6	-	4	12
9. Сучасні інтеграційні IoT-рішення	22	4	-	4	14
10. Сучасні інтеграційні рішення в області штучного інтелекту та машинного навчання	22	4	-	4	14
<b>Модульний контроль</b>	2	2	-	-	-
<b>Разом за змістовним модулем 3</b>	<b>56</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>46</b>
<b>Усього годин</b>	<b>56</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>46</b>
<b>Усього з дисципліни</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>100</b>
<b>Індивідуальне завдання (КР)</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>

#### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	
	<b>Разом</b>	

#### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Не передбачено навчальним планом	
	<b>Разом</b>	

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Використання та розробка Web-сервісів. Розробка RESTfull API	4
2	Node-RED та його інтеграційні можливості. Протоколи IoT. MQTT. Використання Web API та Web-сокетів	4
3	Підключення датчиків до мікрокомп'ютеру Raspberry Pi та створення IoT-застосунків	4
4	Node-RED та інтеграція із СУБД. Інтеграція з хмарними платформами та сервісами. Сервіс погоди. Telegram. Google Cloud Platform. ChatGPT	4
5	Інтеграція з платформами машинного навчання та штучного інтелекту. Машинне навчання за допомогою платформи Google Colab	4
6	Інтеграція в системі IoT-пристроїв. Розпізнавання об'єктів та обличч	4
7	Інтеграція із великими мовними моделями LLM OpenAI та Hugging Face	4
8	IoT та машинне навчання на робототехнічному макеті за вибором	4
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Етапи розвитку архітектури програмного забезпечення та технологій інтеграції	4
2	<b>Тема 2.</b> Інтегровані корпоративні інформаційні системи	8
3	<b>Тема 3.</b> Можливості і характеристики сучасних систем управління підприємствами	8
4	<b>Тема 4.</b> Інтеграція даних та програм	8
5	<b>Тема 5.</b> Різновиди та огляд сучасних засобів middleware	8
6	<b>Тема 6.</b> Розвиток інтеграційних технологій .NET	10
7	<b>Тема 7.</b> Розвиток інтеграційних технологій Java	10
8	<b>Тема 8.</b> Мови RDF, RDFS, OWL. Онтології та Semantic Web.	10
9	<b>Тема 9.</b> Сучасні технології інтеграції на базі SOA	10
10	<b>Тема 10.</b> Інтеграційні платформи IBM, Azure, Amazon, Google та ін.	12
11	<b>Тема 11.</b> Інтеграційний рівень – системи та технології	12

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	інтеграції в Industrial 4.0	
12	Виконання курсової роботи за затвердженою на кафедрі тематикою	60
	<b>Разом</b>	<b>160</b>

### 9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виконання курсової роботи за затвердженою на кафедрі тематикою	60
	<b>Разом</b>	<b>60</b>

### 10. Методи навчання

Проведення лекцій, презентацій, лабораторних робіт, індивідуальні консультації з питань нового матеріалу, самостійна робота здобувачів вищої освіти.

### 11. Методи контролю

Здача лабораторних робіт, модульний контроль, РР, іспит.

### 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів, які отримують здобувачів вищої освіти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...7	2	0...14
Модульний контроль	0...11	1	0...11
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...7	2	0...14

захист лабораторних робіт			
Модульний контроль	0...11	1	0...11
Змістовний модуль 3			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...7	4	0...28
Модульний контроль	0...11	1	0...11
Виконання та захист РР	0...11	1	0...11
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача вищої освіти від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 2 теоретичних запитань та 1 практичного завдання. За повну правильну відповідь на два перших запитання здобувач вищої освіти отримує по 30 балів. За повну правильну відповідь на практичне завдання – 40 балів.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- принципи побудови, основні поняття і функції розподілених АСУ;
- існуючі підходи та сучасні технології інтеграції;
- основні поняття та принципи побудови розподілених систем на базі сервісів;
- створення та використання АРІ;
- принципи побудови сучасних інтеграційних платформ.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- практично використовувати технології інтеграції при створенні розподілених систем;
- застосовувати інтеграційні платформи та хмарні сервіси;
- практично використовувати інтеграційні технології в додатках.

### **Критерії оцінювання роботи здобувачів протягом семестру**

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти самостійно формулювати основні вимоги до характеристик взаємозв'язків створюваної системи з зовнішніми (суміжними) системами. Знати принципи побудови, основні поняття і функції розподілених АСУ. Знати існуючі підходи та сучасні технології інтеграції.

**Добре (75-89).** Мати достатній рівень знань з розподілених систем та технологій інтеграції. Показати вміння виконувати та захищати всі

лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк, з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновані у роботах. Вміти детально пояснювати складові архітектури розподілених систем, застосовувати публічні інтерфейси прикладного програмування API різноманітних ресурсів, створювати системи за допомогою web-сервісів. Знати характеристики основних компонентів розподілених систем та особливостей їх інтеграції.

**Відмінно (90-100).** Повно знати основний та додатковий матеріал. Детально знати усі теми дисципліни. Досконально знати інформаційні технології інтеграції в АСУ. Вміти формувати завдання з проектування АСУ з урахуванням механізмів інтеграції та взаємодії з іншими додатками. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Розподіл балів, які отримують здобувачів вищої освіти при виконанні курсової роботи (кількісні критерії оцінювання)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сумарна кількість балів
0..55	0...10	0...35	0...100

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за національною шкалою	
	Іспит, диференційований залік, курсова робота	Залік
90-100	Відмінно	Зараховано
75-89	Добре	
60-74	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

### 13. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичне забезпечення дисципліни «Інтегровані автоматизовані системи управління: презентаційні матеріали; методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт (<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2897>).

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Fernando Doglio. REST API Development with Node.js. 2018, 331 p. // <https://www.pdfdrive.com/rest-api-development-with-nodejs-e188631003.html>

2. Brenda Jin & Saurabh Sahni & Amir Shevat, Designing Web APIs: Building APIs That Developers Love. 2018, 232 p. // <https://www.pdfdrive.com/designing-web-apis-building-apis-that-developers-love-e176234255.html>
3. Azat Mardan, Practical Node.js: Building Real-World Scalable Web Apps. 2018, 519 p. // <https://www.pdfdrive.com/practical-nodejs-building-real-world-scalable-web-apps-e183995134.html>
4. John C. Shovich, Raspberry Pi IoT Projects. 2016, 253 p. // <https://www.pdfdrive.com/raspberry-pi-iot-projects-e58854260.html>
5. Joydip Kanjilal, ASP.NET Web API: Build RESTful web applications and services on the .NET framework. 2013, 224 p. // <https://www.pdfdrive.com/aspnet-web-api-build-restful-web-applications-and-services-on-the-net-framework-e166342723.html>
6. Amundsen M. RESTful Web Clients: Enabling Reuse Through Hypermedia 1st Edition – O'reilly Media. 2017, 350с.

### **Допоміжна**

1. Griffiths I. Programming C# 8.0: Build Cloud, Web, and Desktop Applications. — O'Reilly, 2019 – 778 p.
2. Морзе Н.В. Хмарні обчислення в освіті: досвід та перспективи впровадження / Морзе Н.В., Кузьмінська О. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2012. – No 1. – С. 109-114.
3. Freeman A. Pro ASP.NET MVC 4 / A. Freeman, S.Sanderson. – NY : Apress, 2012. – 729 p.
4. Hume D. A. Fast ASP.NET Websites / D. A. Hume. – NY. : Manning, 2013. – 186 p.
5. Васильєв О.М. Програмування мовою Python - К.: Богдан, 2020, 504 с.

## **15. Інформаційні ресурси**

1. Документація по Azure Logic Apps // <https://docs.microsoft.com/RU-RU/AZURE/LOGIC-APPS/>
2. Документація Microsoft Power Apps // <https://docs.microsoft.com/uk-ua/power-apps/>
3. Створення API RESTful за допомогою веб-API ASP.NET // <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/web-api/overview/older-versions/build-restful-apis-with-aspnet-web-api>
4. What is Swagger // <https://swagger.io/docs/specification/2-0/what-is-swagger/>
5. Natural Language API Basics // <https://cloud.google.com/natural-language/docs/basics>
6. Google Cloud Natural Language API // <https://temboo.com/blog/say-hello-to-the-google-cloud-natural-language-api>



7. Heroku // <https://www.heroku.com/home>
8. Краткая сводка WebGL с сайта Kronos // [https://www.khronos.org/files/webgl/webgl-reference-card-1\\_0.pdf](https://www.khronos.org/files/webgl/webgl-reference-card-1_0.pdf)
9. Machine Learning на AWS // <https://aws.amazon.com/ru/machine-learning/>
10. Azure Machine Learning // <https://azure.microsoft.com/ru-ru/pricing/details/machine-learning/>