



ОСНОВИ СЕРВІС-ОРІЄНТОВАНИХ ОБЧИСЛЕНЬ І АРХІТЕКТУР

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

| | |
|---|---|
| Рівень вищої освіти | <i>Другий (магістерський)</i> |
| Галузь знань | <i>12 Інформаційні технології</i> |
| Спеціальність | <i>122 Комп'ютерні науки</i> |
| Освітня програма | <i>Комп'ютерні науки</i> |
| Статус дисципліни | <i>Нормативна</i> |
| Форма навчання | <i>денна</i> |
| Рік підготовки, семестр | <i>1 курс, перший семестр</i> |
| Обсяг дисципліни | <i>6 кредитів (180 годин): лекції - 36 годин, лаб. роботи - 36 годин, самостійна робота - 108 годин</i> |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | <i>Екзамен, МКР</i> |
| Розклад занять | <i>Середа 10:25-12:00 друга пара (лекції)</i> |
| Мова викладання | <i>Українська</i> |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | <i>Лектор: д.т.н., проф. Петренко Анатолій Іванович, tolja.petrenko@gmail.com Лабораторні: ас., к.т.н. Письменний Ігор Олександрович, ihor.pismennyu@gmail.com ас., к.т.н. Кислий Роман Володимирович, kvrware@gmail.com</i> |
| Розміщення курсу | |

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дана дисципліна базується на концепціях нової науки про сервіси, технології хмарних обчислень, сервіс-орієнтованих архітектури (SOA), оброблення великих за обсягом даних, застосування машинного навчання, що є сьогоденними ІТ секторами зростання, яким притаманний високий попит на кваліфікованих ІТ-фахівців, здатних працювати в інтелектуальному розподіленому обчислювальному середовищі. В ній вивчається методологія і засоби побудови розподіленої архітектури проблемно-орієнтованого програмного забезпечення для вирішення науково-технічних задач високої складності. На відміну від існуючих підходів, вона дозволяє динамічно синтезувати прикладне програмне забезпечення з наявних у мережі програмних засобів, доступних через інтерфейс веб-сервісів (як SOAP-сервісів, так і REST-сервісів), та залученням високопродуктивних обчислювальних ресурсів як грид-мережі, так і з хмарних інфраструктур, відповідно до конкретних задач та вимог кінцевого користувача, що не є фахівцем з інформаційних технологій.

SOA за допомогою веб-сервісів стає основою для об'єднання різномірних бізнес-систем через Інтернет. За допомогою SOA функціональні потреби підприємства в корпоративних системах задовольняються набором сервісів, а не окремим додатком, що фундаментально змінює підходи розробників до реалізації. Конфігурація і координація сервісів в архітектурі, заснованої на сервісах, і композиція сервісів і процесів однаково важливі в сучасних системах сервісів. Сервіси взаємодіють один з одним за допомогою повідомлень. Повідомлення можна здійснити за допомогою шаблону «запит-відповідь», коли в певний момент часу тільки один з конкретних сервісів викликається одним споживачем (зв'язок «один-до-одного», або синхронна модель); з допомогою шаблону «публікація /

підписка», коли на одну конкретну подію може відгукнутися багато сервісів (зв'язок «один-до-багатьох», або асинхронна модель); за допомогою інтелектуальних агентів, які визначають координацію сервісів, оскільки кожен агент має в своєму розпорядженні певну частину знань про бізнес-процесі і може обмінюватися цими знаннями з іншими агентами.

Дисципліна введена для забезпечення і підтримки участі фахівців предметних галузей України в створенні і експлуатації ресурсів *Європейської відкритої наукової хмари (EOSC)*, в наповненні їх своїми конкретними прикладними додатками, зокрема, шляхом перенесення в хмару своїх існуючих напрацювань з попереднім перетворенням наявних монолітних додатків у сукупність веб-сервісів і наступним розгортанням їх в контейнерах хмари з можливістю автоматичного пошуку.

Вивчення навчальної дисципліни націлено на формування, розвиток та закріплення у здобувачів таких загальних та фахових компетентностей, а саме:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5 – Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 7 – Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК 1 – Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

ФК 4 – Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень.

ФК 5 – Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

ФК 8 – 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.

ФК 17 – Здатність вибирати адекватні методи і технології обчислювального інтелекту та машинного навчання, включаючи методи глибокого навчання, еволюційного моделювання, генетичні алгоритми, та використовувати їх для вирішення задач прогнозування, керування, прийняття рішень, класифікації та інтелектуального аналізу даних в умовах невизначеності та неповної інформації.

Внаслідок вивчення курсу студент повинен бути здатний продемонструвати такі **програмні результати навчання ОПП:**

ПРН1 – Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

ПРН2 – Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

ПРН6 – Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

ПРН9 – Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

ПРН10 – Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

ПРН11 – Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.

ПРН14 – Тестувати програмне забезпечення.

ПРН18 – Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

ПРН19 – Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

ПРН20 – Створювати та досліджувати інформаційні та математичні моделі систем і процесів, що досліджуються, зокрема об'єктів автоматизації.

ПРН26 – Застосовувати технології обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних, зокрема, нейронні мережі, нечіткі нейронні мережі, нейронні мережі глибокого навчання, методи машинного навчання для проєктування та адаптації інтелектуальних систем прийняття рішень в різних предметних сферах.

Після засвоєння кредитного модуля студент має бути готовий :

- до розв'язання комплексних проблем в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики;
- до наукової і проєктної діяльності в сфері створення розподілених інтелектуальних сервіс-орієнтованих середовищ на основі системного підходу, вміння будувати і використовувати моделі для опису і прогнозування різних об'єктів та явищ, здійснювати їх якісний і кількісний аналіз;
- до створення і використання сучасних інформаційних систем та технологій різного призначення, базованих на використанні розподілених хмарних обчислень і хмарних сховищ даних, сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур, туманних обчислень, контекстно-керованих адаптивних обчислень та безсерверних обчислень;
- до використання семантики і онтологій предметних галузей, мікросервісів і контейнерів, агентів і мультиагентних систем в технологіях інтелектуальних розподілених обчислень.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно- логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліни, які передують даній:

- Комп'ютерні мережі
- Проєктування інформаційних систем

Дисципліни, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни:

- Основи сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур. Курсова робота
- Наукова робота за темою магістерської дисертації

3. Зміст навчальної дисципліни

3.1. Структура кредитного модуля

| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|-------------|----------|
| | Всього | у тому числі | | | |
| | | Лекції | Практичні | Лабораторні | СРС |
| <i>Розділ 1. Сьогоденний стан досліджень та розробок у галузі сервісних технологій</i> | | | | | |
| <i>Тема 1.</i> Визначення термінів «сервіс» і «наука про сервіси». Бізнес-орієнтований погляд на сервіси. ІТ-орієнтовані перспективи розвитку систем сервісів. | 4 | 2 | | | 2 |
| <i>Тема 2.</i> Покоління SOA, які базуються на веб-сервісах і мікросервісах. Підготовка сервіс-них фахівців і їх компетенції. | 5 | 2 | | | 3 |
| Разом за розділом 1 | 9 | 4 | | | 5 |
| <i>Розділ 2. Базові принципи і технології SOA та MSA</i> | | | | | |
| <i>Тема 3.</i> Модель і опис сервісу для його пошуку. | 7 | 2 | | | 5 |
| <i>Тема 4.</i> Семантичні сервіси, їх опис через онтології. | 6 | 2 | | | 4 |

| | | | | | |
|--|------------|-----------|--|-----------|------------|
| Тема 5. Оркестрування і хореографія сервісів. | 15 | 2 | | 9 | 4 |
| Тема 6. Мікросервіси і контейнери. | 16 | 2 | | 9 | 5 |
| Тема 7. Методи відкриття сервісів. | 6 | 2 | | | 4 |
| Тема 8. Оркестрування і хореографія мікросервісів. Репозитарії сервісів. | 4 | 2 | | | 2 |
| Разом за розділом 2 | 54 | 12 | | 18 | 24 |
| Розділ 3. Шаблони архітектури сервіс-орієнтованих додатків | | | | | |
| Тема 9. Архітектура SOA, керована запитам. | 7 | 2 | | | 5 |
| Тема 10. Керована подіями архітектура (EDA). | 8 | 2 | | | 6 |
| Тема 11. Сервіс-орієнтована архітектура з змішаною композицією сервісів. | 8 | 2 | | | 6 |
| Тема 12. Агентно-базована сервіс-орієнтована архітектура. | 7 | 2 | | | 5 |
| Тема 13. Мікросервісна архітектура MSA. Open API проти сервісної шини. | 16 | 2 | | 9 | 5 |
| Разом за розділом 3 | 46 | 10 | | 9 | 27 |
| Розділ 4. Автоматизація проектування систем сервісів | | | | | |
| Тема 14. Генерація бізнес-логіки на базі онтології бізнес-процесу. Ієрархічна система рівнів опису семантики системи сервісів. | 4 | 2 | | | 2 |
| Тема 15. Модельно-керований підхід (MDA) до проектування бізнес-процесів. CIM – обчислювальна незалежна модель. | 4 | 2 | | | 2 |
| Тема 16. PIM - незалежна від платформи модель. PSM – модель конкретної платформи. | 6 | 2 | | | 4 |
| Тема 17. Автоматизація перетворення моделей. | 13 | 2 | | 9 | 2 |
| Тема 18. Приклади систем сервісів медичного призначення. | 4 | 2 | | | 2 |
| Разом за розділом 4 | 31 | 10 | | 9 | 12 |
| Написання та захист рефератів (МКР) | 10 | | | | 10 |
| Підготовка до екзамену | 30 | | | | 30 |
| Всього годин | 180 | 36 | | 36 | 108 |

3.2. Теми лабораторних занять

Метою циклу лабораторних робіт є вивчення інструментарію розроблення і композиції сервісів.

| Назви розділів, тем | Лабораторна робота | Обсяг, години |
|--|---|---------------|
| Сервіси: визначення, властивості галузі застосування | Лабораторна робота №1. Налаштування середовища для роботи з мікросервісами (Linux (Ubuntu) Maven3 Java 8 Docker Docker Compose). Підготовка середовища для розробки додатків з використанням мікросервісів <i>Мета роботи:</i> Підготувати середовище розробки для виконання наступних лабораторних робіт. | 9 |
| | Лабораторна робота №2. Запуск тестового мікросервісного додатку. <i>Мета роботи:</i> набути практичних навичок при розгортанні мікросервісного додатку на локальному комп'ютері. Задача: розгорнути базований на Spring фреймворку мікросервісний додаток на локальному комп'ютері із встановленим та налаштованим у лабораторній роботі №1 середовищем. | 9 |

| | | |
|--|---|-----------|
| Сервіс-орієнтована архітектура і композиція сервісів | Лабораторна робота №3. Проектування та налаштування мікросервісу (за індивідуальним завданням). <i>Мета роботи:</i> вивчити структуру мікросервісного додатку та принцип комунікації сервісів у ньому. Створити власний примітивний мікросервіс. <i>Задача:</i> на основі прикладу, описаного у Лабораторній роботі №2, створити власний мікросервіс. | 9 |
| Моделювання і проектування систем сервісів | Лабораторна робота №4. Розгортання додатку, в мікросервісах якого застосовуються різні технології. <i>Мета роботи:</i> ознайомитись з можливістю мікросервісної архітектури, яка дозволяє застосовувати свою технологію кожному сервісу. <i>Задача:</i> на основі попередніх робіт розгорнути «багатомовний» додаток на локальному комп'ютері, протестувати його та дослідити принцип роботи з різними технологіями на рівні мікросервісів. | 9 |
| Всього в семестрі | | 36 |

3.3. Самостійна робота

Самостійна робота студента складається з опрацювання тем, винесених на самостійне вивчення в п.3.1, а також виконання МКР у вигляді підготовки і захисту рефератів з тематики SOA.

| Тиждень | Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання |
|---------|---|
| 2-3 | Мова WSDL для опису веб-сервісів https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms996486.aspx |
| 4-6 | Мова SAWSDL (Semantic Annotations for WSDL and XML Schema) для формування семантичних анотацій https://www.w3.org/2002/ws/sawSDL/spec/examples/ |
| 7-10 | Мова опису OWL-S (Web Ontology Language for Web Services семантичних сервісів |
| 11-15 | Європейський проект «Європейська Відкрита Наукова Хмара» https://indico.egi.eu/indico/event/3249/session/24/contribution/10 |

3.4. Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота виконується у вигляді реферату, на який відводиться 10 годин з запланованих годин на СРС (див. пункт 3.1). Ціллю рефератів є **самостійне відслідковування стану досліджень в галузі сервіс-орієнтованих застосувань** шляхом підготовки і захисту рефератів з найсучаснішої тематики публікацій в Інтернет (**кожного року змінюються**). Студентам пропонуються наступні теми англійською мовою (з вказівкою початкового мережевого джерела), хоча реферати і презентації до них оформлюються на державній мові:

| № | НАЗВА (тема реферату-МКР) |
|---|---|
| 1 | JaCa-WS: Programming Applications based on the Service-Oriented Architecture and Web Services in JaCa |
| 2 | Leveraging the Internet of Things and Blockchain Technology in Supply Chain Management |
| 3 | Service Oriented Collaborative Network Architecture |
| 4 | Performance and Challenges of Service-Oriented Architecture for Wireless Sensor Networks |
| 5 | Prediction and analysis real-time IoT-based health care monitoring |
| 6 | IT project manager |
| 7 | Cloud-based IoT healthcare applications: Requirements and recommendations |
| 8 | Towards Green Service-oriented Computing |
| 9 | Enabling Internet of Things applications on a large scale |

| | |
|----|---|
| 10 | Benesh: a Programming Model for Coupled Scientific Workflows |
| 11 | Artificial General Intelligence and Creative Economy |
| 12 | Wireless Body Area Networks for Healthcare: A Survey |
| 13 | Validation of a wireless patch sensor to monitor mobility tested in both an experimental and a hospital setup: A crosssectional study |
| 14 | Using Body Sensor Networks to Show that Fog Computing is More Efficient than Traditional Cloud Computing |
| 15 | Testing & Verification In Service-Oriented Architecture: A Survey |
| 16 | Wearable Health Devices—Vital Sign Monitoring, Systems and Technologies |
| 17 | Review of Cyber-Physical System in Healthcare |
| 18 | Best Practices for Microservices in Healthcare |
| 19 | Five ways artificial intelligence can help space exploration |
| 20 | Artificial Intelligence in Cardiology: Present and Future |
| 21 | A guide to healthcare IoT possibilities and obstacles |
| 22 | An Incremental Deep Learning Model For Diagnosing COVID-19 From Chest X-ray Images |
| 23 | Extraction of respiration signal from ecg for respiratory rate estimation |
| 24 | Reconstruction of the respiratory signal through ECG and wrist accelerometer data |
| 25 | ECG-derived respiration estimation from single-lead ECG using gaussian process and phase space reconstruction methods |
| 26 | Reconstruction of the respiratory signal through ECG and wrist accelerometer data |

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Петренко А.І., Петренко О.О. *Основи сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур. Конспект лекцій* // Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 239 с.
2. Петренко А.І., Булах Б.В. *Прикладне програмування як оркестрування сервісів. Навчальний посібник* // ІПСА-КПІ. 2016. 150 с. [serviceorchestration.pdf \(kpi.ua\)](#)
3. IBM курс <http://service-science.info/ssme-wiki-archives/ssme-wiki-archive-course-materials>
4. Петренко, А. «*Кадри для інтелектуальних сервіс-орієнтованих розподілених обчислюваних середовищ*». Вісник Університету «Україна» Серія Інформатика, обчислювальна техніка та кібернетика, вип. 2, вип. 23, Вересень 2021, <https://visn-it.uu.edu.ua/index.php/visn-icct/article/view/67>
5. Anatoly Petrenko. “*Optimal Engineering Design Based on Service-Oriented Computing (SOC)*”. Chapter 7, Book “Research Highlights in Science and Technology”, UK: B P International, Vol. 4, 17 June 2023, Page 97-106, <https://doi.org/10.9734/bpi/rhst/v4/10278F>
6. Petrenko, A., Petrenko, O. (2023). *Wireless Sensor Networks for Healthcare on SOA*. In: Zgurovsky, M., Pankratova, N. (eds) System Analysis and Artificial Intelligence. Studies in Computational Intelligence, vol 1107. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37450-0_6
7. Петренко А.І. *Процесно-орієнтоване проектування програмних комплексів як систем сервісів* // Системні дослідження і інформаційні технології. Київ, № 4, 2016. С. 46-56 <http://journal.iasa.kpi.ua/article/view/88002>

Допоміжна

8. Mark Richards, “*Microservices vs. Service-Oriented Architecture*”: <https://www.developertoarchitect.com/downloads/microservices-vs-soa.pdf>
9. Petrenko, A., Kyslyi, R., Pysmennyi, I. *Detection of human respiration patterns using deep convolution neural networks*. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2018, 4(9), стр. 6–13. DOI: [10.15587/1729-4061.2018.139997](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.139997)

10. Anatolii Petrenko; Bogdan Bulakh. *Automatic Service Orchestration for e-Health Application* // 2019 in Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal. DOI: [10.25046/AJ040430](https://doi.org/10.25046/AJ040430)
11. Petrenko A.I. *Approaches for WSN (Wireless Sensor Networks) Standardization and their Interoperability in Combining into a Global Network*. IEEE Computer Society DIGITAL LIBRARY, Proc. Of 2023 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS), Sept., 2023 pp.1-4. [10.1109/EWDTS59469.2023.10297078](https://doi.org/10.1109/EWDTS59469.2023.10297078), https://www.computer.org/csdl/proceedings-article/ewdts/2023/10297078/1RKjFIC_gymA
12. *Хмарні платформи для України*, 2023: https://www.livebusiness.com.ua/ua/tags/oblachnye_platformy/

Інформаційні ресурси

1. “Fi-Ware”, fiware.org, FIWARE, <https://www.fiware.org/developers-entrepreneurs/>
2. “Online EGI Service Catalogue”, egi.eu < EGI, <https://www.egi.eu/services/>
3. “INDIGO services”, indigo-datacloud.eu, INDIGO, <https://www.indigo-datacloud.eu/service-component>
4. “EUDAT site”, eudat.eu, EUDAT, www.eudat.eu
5. “GEANT Site”, geant.org, GEANT, <https://clouds.geant.org/>
6. “Amazon Web Services”, google.com, Google, https://www.google.com.ua/?gws_rd=ssl#q=riding+the+wave+report
7. 5TH THE NAPLES FORUM ON SERVICE, <http://www.naplesforumonservice.it/public/index.php?node=214&nm=Proceedings+of+the+5th+Naples+Forum+on+Service>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

| Тиждень | Назва лекції, основні питання лекції, посилання на рекомендовану літературу |
|---------|---|
| 1 | Лекція 1. Визначення термінів «сервіс» і «наука про сервіси». Сервіси навколо нас. Бізнес-орієнтований погляд на сервіси. IT-орієнтовані перспективи розвитку систем сервісів. Індустрія сервісів. Вступ до науки про сервіси. <i>Рекомендована література: [1], [2], [5].</i> |
| 2 | Лекція 2. Перше покоління SOA, яке базується на композиції веб-сервісів. Друге покоління SOA, яке базується на поєднанні мікросервісів та контейнерів. Виклики сьогодення в розвитку SOA включаючи підготовку сервісних фахівців. <i>Рекомендована література: [1], [2], [5].</i> |
| 3 | Лекція 3. Модель і опис сервісу для його пошуку. Визначення SOA і SOC. Опис взаємодії з сервісом. <i>Рекомендована література: [1], [2], [7].</i> |
| 4 | Лекція 4. Семантичні сервіси, їх опис через онтології. Семантика для веб-сервісів. Стандарти і мови для представлення онтології. <i>Рекомендована література: [1], [5].</i> |
| 5 | Лекція 5. Оркестрування і хореографія сервісів. <i>Рекомендована література: [1], [2], [10].</i> |
| 6 | Лекція 6. RESTful сервіси і їх особливості. Мікросервіси і контейнери. Особливості SOA для хмарних застосувань. <i>Рекомендована література: [1], [8].</i> <i>Лабораторне заняття 1</i> (Налаштування середовища для роботи з мікросервісами (Linux (Ubuntu) Maven3 Java 8 Docker Docker Compose). |
| 7 | Лекція 7. Репозитарії сервісів. Виконавчі процеси щодо сервісів. Схема відкриття сервісу. |

| | |
|----|---|
| | <i>Рекомендована література: [1], [5], [8].</i> |
| 8 | Лекція 8. Інженерні реалізації методів пошуку сервісів Онтолого-базовані методи. Концептуальна близькість між елементами онтології. Кластерний метод відкриття сервісів. Гібридні методи відкриття сервісів. <i>Рекомендована література: [1], [5].</i> |
| 9 | Лекція 9. Монолітна архітектура. ІБМ модель SOA підприємства. Сервіс-орієнтована архітектура (SOA), керована запитамі. <i>Рекомендована література: [1], [2], [5].</i> |
| 10 | Лекція 10. Керована подіями архітектура (EDA). Механізм оброблення подій CEP. Порівняння архітектури EDA і SOA. <i>Рекомендована література: [1], [5].</i> <i>Лабораторне заняття 2 (Запуск тестового мікросервісного додатку).</i> |
| 11 | Лекція 11. Сервіс-орієнтована архітектура з змішаною композицією сервісів. Сервіс-орієнтована архітектура, керована подіями (EDSOA). Сервісна шина підприємства EBS. <i>Рекомендована література: [1], [2], [5].</i> |
| 12 | Лекція 12. Агентно-базована сервіс-орієнтована архітектура з автономними сервісами. Відкрита архітектура ґрид-сервісів OGSA. <i>Рекомендована література: [1], [5].</i> |
| 13 | Лекція 13. Особливості мікросервісної архітектура (MSA). Open API проти сервісної шини. <i>Рекомендована література: [1], [8], [11].</i> <i>Лабораторне заняття 3 (Проектування та налаштування мікросервісу (за індивідуальним завданням)).</i> |
| 14 | Лекція 14. Генерація бізнес-логіки на базі онтології бізнес-процесу. Ієрархічна система рівнів опису семантики системи сервісів. <i>Рекомендована література: [1], [5].</i> |
| 15 | Лекція 15. Модельно-керований підхід до проектування бізнес-процесів (MDA). Обчислювальна незалежна модель CIM. <i>Рекомендована література: [1], [5].</i> |
| 16 | Лекція 16. Незалежна від платформи модель PIM. Модель для конкретної платформи PSM. <i>Рекомендована література: [1], [6].</i> |
| 17 | Лекція 17. Автоматизація перетворення моделей. <i>Рекомендована література: [1], [6].</i> <i>Лабораторне заняття 4 (Розгортання додатку, в мікросервісах якого застосовуються різні технології).</i> |
| 18 | Лекція 18. Наука про сервіси як основа інноваційної діяльності. Приклад проектування системи сервісів «Клініка в хмарі» для після воєнного відродження України. <i>Рекомендована література: [1],[4].</i> Останній термін подання реферату. |

При викладанні застосовується пояснювально-ілюстративний метод та метод проблемно-пошукового викладення (на певні теми курсу). В 2023-2024 навчальному році викладання дисципліни дистанційне. Під час дистанційного навчання студенти отримують через Google Classroom описи лабораторних робіт і повні матеріали лекцій в двох варіантах: у вигляді слайдів, які використовувалися під час лекційних аудиторних занять (при зверненні до розділів курсу), і більш детальних фрагментів контенту підготовленого посібника.

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Усі роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті гугл-класу. Дедлайни кожного завдання позначені в щотижневих завданнях у гугл-класі. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності. Політика та принципи академічної доброчесності, етична поведінка студентів визначені у Кодексі честі <https://kpi.ua/code>.

При дистанційному навчанні використовується платформа Google Meet, контроль навчального процесу виконує викладач-лектор, користуючись вбудованими засобами Meet – доступом до сеансу взаємодії, реєстрацією в чаті. Лабораторні заняття, у відповідності до методичних рекомендацій і консультацій лектора, виконуються магістрами на власних комп'ютерах. Захист рефератів відбувається на спеціально організованих Meet-мітингах, на яких магістри з використанням презентацій звітують свої результати перед викладачем і всіма присутніми магістрами. Академічна доброчесність контролюється викладачем при перевірці рефератів і презентацій. Екзамен в цьому випадку проводиться дистанційно з використанням платформи Google Meet і електронної пошти. Результати екзамену доводяться до магістрів за допомогою Google рейтингових таблиць і заносяться в таблиці поточного контролю і електронні відомості в системі КАМПУС.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестрова атестація проводиться у виді **екзамену**. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система і університетська шкала оцінювання.

Поточні індивідуальні рейтинги студентів оновлюються після кожного заняття і у будь-який момент доступні для студентів на навігаційній сторінці кредитного модулю в електронному кампусі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання та захист 4 лабораторних робіт;
- відповідей на контрольні питання;
- виконання МКР у вигляді підготовки і презентації реферату з дисципліни.

7.1. Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Лабораторні роботи

Вагові бали лабораторних робіт:

| | | | | |
|-------------|---|---|---|---|
| Лаб. робота | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Бали | 9 | 9 | 9 | 9 |

Оцінюється повнота, якість виконання завдань і якість відповідей на контрольні запитання. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює **36 балам**.

Штрафні та заохочувальні бали за:

- здача лабораторної роботи пізніше встановленого терміну – -1 бал (за кожен тиждень пізніше встановленого терміну);
- участь у модернізації лабораторних робіт, удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається – до +5 балів.

Відповіді на контрольні питання

Оскільки лекційні заняття проводяться у вигляді співбесід, то на початку кожного заняття опитуються 2-4 студента з матеріалу останнього заняття з ціллю визначення ступені його розуміння слухачем. Оскільки занять 18, то кожен зі студентів може бути опитаний принаймні не менше двох разів. Звичайно, що частіше опитуються «проблемні» студенти. Якщо відповідь є, то студент отримує 2-4 бали в залежності від повноти відповіді та її інноваційності. Таким чином, максимальна кількість балів ці відповіді дорівнює **8 балам**.

Виконання МКР у вигляді підготовки і захисту реферату

Максимальна кількість балів за реферат дорівнює **16 балам**. Вагові бали завдання:

- Правильність тлумачення задачі, що розглядається, - 5;
- Широта охопту публікацій, включаючи праці тематичних конференцій, - 5;
- Розуміння переліку сервісів, що підтримують вирішення задачі, - 3;
- Розуміння інноваційних підходів до використання рішення - 3.

Участь в семінарах з захисту рефератів і написання рецензій на реферати інших студентів
Максимальна кількість балів за рецензії дорівнює **10 балам**.

7.2. Розрахунок шкали (RD) рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RD = 36 + 16 + 8 + 10 + 30 = 100 \text{ балів,}$$

при цьому максимальний стартовий рейтинг студента

$$RD_0 = 36 + 16 + 8 = 70,$$

а екзамен може додати ще до **30 балів**.

7.3. Умови допуску до екзамену та критерії його оцінювання

Допуск до семестрового контролю (екзамену) можливий тільки при умові виконання усіх вимог освітнього процесу (здані лабораторні, захищений реферат) та наявності необхідної кількості рейтингових балів – не менше 60% від RD₀, тобто 42 балів. Допуск визначається за 1 тиждень до кінця семестру.

При виконанні умов допуску, за необхідності, підвищення рейтингової оцінки до прохідного балу проводиться протягом останнього тижня семестру до початку екзаменаційної сесії у терміни, узгоджені з викладачем, шляхом виконання додаткових завдань.

У разі недостатньої кількості балів протягом семестру, на додатковій сесії дозволяється тільки підвищення балів до 42 за умови виконання усіх вимог освітнього процесу (здані лабораторні, реферати). Здача та виконання вказаних робіт на додатковій сесії не допускається.

Невиконання наведених умов приводить до появи академічної заборгованості, яка приводить до відрахування з університету або, за наявності поважних причин (хвороба), за згодою кафедри та деканату, до проходження повторного курсу або здачі заборгованості за індивідуальним графіком за заявою студента та згодою викладача.

Кількість запитань у кожному білеті екзамену – 3. Ваговий бал всіх запитань – 10, максимальна кількість балів за всі питання екзаменаційного білету дорівнює: 10+10+10 = 30 балів.

Критерії оцінювання запитань на екзамені:

- 9...10 балів – змістовна відповідь на теоретичне питання білету;
- 7...8 балів – добра відповідь на питання, але з невеликими зауваженнями;
- 6 балів – задовільна відповідь на питання (є декілька грубих помилок у відповіді);
- 0 балів – більше двох грубих помилок/незнання питання.

Таблиця переведення рейтингової оцінки з навчальної дисципліни:

| RD | Традиційна оцінка | RD | Традиційна оцінка |
|--------|-------------------|--|-------------------|
| 95-100 | відмінно | 60-64 | достатньо |
| 85-94 | дуже добре | <60 | незадовільно |
| 75-84 | добре | <40 або не виконані інші умови допуску до екзамену | не допущений |
| 65-74 | задовільно | | |

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., доктор технічних наук Петренко А.І.

Ухвалено кафедрою системного проектування (протокол № 10 від 12.06.2023)

Погоджено методичною комісією НН ІПСА (протокол № 4 від 16.06.2023)

Погоджено науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 122 (протокол № 6 від 27.06.2023)