

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра системного проектування

Затверджено

На засіданні кафедри СП
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій

Львівського національного університету
імені Івана Франка

(протокол № 1 від 30.08.2022 р.)

Завідувач кафедри:



Роман ШУВАР

Силабус з навчальної дисципліни
«Хмарні засоби та технології»,
що викладається в межах ОПП «Інженерія програмного забезпечення»
першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти для здобувачів з спеціальності
121 «Інженерія програмного забезпечення» (ВПК)

Львів 2022

Назва дисципліни	Хмарні засоби та технології
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Драгоманова, 50
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра системного проектування
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	121 Інженерія програмного забезпечення
Викладачі дисципліни	Ляшкевич Марія Юріївна, асистент кафедри системного проектування
Контактна інформація	mariia.liashkevych@lnu.edu.ua , https://electronics.lnu.edu.ua/employee/liashkevych-m-yu
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через MS Teams або систему електронного навчання Moodle. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=255
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Хмарні засоби та технології” є дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки спеціальності 121 Програмна інженерія для освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення», яка викладається в 6 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб оволодіти базовими поняттями, пов'язаними з організацією та використанням хмарних технологій, управлінні ресурсами віддалених розподілених систем, використанням технологій розподілених обчислень. Тому у дисципліні представлено як огляд базових понять та інструментів хмарних технологій, так і засобів, які потрібні для вирішення типових завдань при використанні, налаштуванні та управлінні хмарними сервісами, розробки програм та програмних інтерфейсів для хмарних додатків.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної дисципліни “Хмарні засоби та технології” є оволодіння базовими поняттями, теоретичними знаннями та практичними навичками використання хмарних технологій в різних галузях людської діяльності, а також налаштування сервісів хмарних обчислень, проектуванні

	корпоративних хмарних систем та застосунків.
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технології WEB, GRID, CLOUD для гарантоздатних ІТ інфраструктур [Текст] / За ред. В.С. Харченка, А.В. Горбенка (ред.). – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ». – 2013. – 868 с. 2. Самсонов, В. В. Методи та засоби Інтернет-технологій : навч. посіб. для студ. ВНЗ / В. В. Самсонов, А. Л. Єрохін. - Х. : Компанія СМІТ, 2008. - 264 с. 3. Borko Furht, Armando Escalante. Handbook of Cloud Computing. - New York: Springer. - 2012, 655. 4. Gillam, Lee. Cloud Computing: Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — L.: Springer, 2010. — 379 p. — (Computer Communications and Networks). — ISBN 9781849962407. 5. Cloud Computing. - [Режим доступу]: https://mu.ac.in/wp-content/uploads/2021/01/Cloud-Computing.pdf 6. Amazon Cloud Design pattern. - [Режим доступу]: https://en.cloud.designpattern.org/index.php/Main_Page 7. Mark Vilkins. Learning Amazon Web Services (AWS): A HandsOn Guide to the Fundamentals of AWS Cloud 1st Edition. 8. Michael Crump, Chris Pietschmann, Vahe Minasyan. The Developer’s Guide to Azure. Microsoft Press, A division of Microsoft Corporation One Microsoft Way, Redmond, Washington 98052-6399. 9. Designing Distributed System. - [Режим доступу]: https://azure.microsoft.com/mediahandler/files/resourcefiles/designing-distributed-systems/Designing_Distributed_Systems.pdf 10. Essentials of Application Development on IBM Cloud. - [Режим доступу]: https://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg248374.pdf 11. Google App Engine [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://cloud.google.com/appengine/. 12. Building Secure & Reliable Systems. - [Режим доступу]: https://static.googleusercontent.com/media/sre.google/en//static/pdf/building_secure_and_reliable_systems.pdf 13. Cloud Computing for Science and Engineering. - [Режим доступу]: https://cloud4scieng.org/chapters/ 14. Cloud Computing. - [Режим доступу]: http://eddiejackson.net/web_documents/The_Definitive_Guide_to_Cloud_Computing.pdf 15. Analytic Architecture for Capabilities-Based Planning, Mission-System Analysis, and Transformation. - [Режим доступу]: https://www.researchgate.net/profile/Paul-Davis-10/publication/228769350_Analytic_Architecture_for_Capabilities-Based_Planning_Mission-System_Analysis_and_Transformation/links/00b7d5242ef5be1c78000000/Analytic-Architecture-for-Capabilities-Based-Planning-Mission-System-Analysis-and-Transformation.pdf <p>Інтернет ресурси:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://www.google.com/intl/ru_ua/docs/about/ 2. https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/buy/compareall-microsoft-365-products?tab=1&rtc=1 3. https://aws.amazon.com/free/?nc1=h_ls&all-free-tier.sortby=item.additionalFields.SortRank&all-free-tier.sort-order=asc 4. https://azure.microsoft.com/ 5. https://cloud.google.com/appengine 6. https://hadoop.apache.org/ 7. http://integritysys.com.ua/solutions/privatecloud-solution/
Обсяг курсу	64 годин аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 годин лабораторних робіт.
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде: <ul style="list-style-type: none"> - мати здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; - мати здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

	<ul style="list-style-type: none"> - мати здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; - мати здатність діяти на основі етичних міркувань; - мати здатність здійснювати розробку програмного забезпечення використовуючи різні парадигми програмування (в тому числі паралельне, об'єктно-орієнтоване, функціональне програмування тощо); - вміти розробляти людино-машинний інтерфейс; - знати основні поняття і термінологію хмарних та туманних технологій, області застосування хмарних технологій, основні принципи хмарних обчислень, принципи і методи розробки додатків для хмарних систем із використанням різних платформ, інфраструктуру хмарних сервісів; - вміти розгортати та адмініструвати додатки у хмарних середовищах, оцінювати ефективність застосування тих чи інших хмарних рішень, володіти навичками програмування інтерфейсів та додатків для хмарних та розподілених систем.
Ключові слова	Хмарні технології, cloud computing, fog computing, big data, розподілені системи, хмара, віртуалізація.
Формат курсу	Очний. Проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем.
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Комп'ютерні інформаційні мережі», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Крос-платформне програмування».
Навчальні методи та Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія. техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.
Необхідне обладнання	Мультимедіа, платформа Moodle, комп'ютерне програмне забезпечення
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою, де враховано бали за два контрольні заміри по 35 балів за кожний модуль та 30 балів за складання заліку.</p> <p>Бали нараховуються за видами робіт з співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • контрольні заміри (2 модулі): 70% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 70, а саме:

	<p>- лабораторні роботи: 60% оцінки контрольного заміру; максимальна кількість балів 42 (9 лабораторних робіт).</p> <p>- лекційний матеріал: 40% оцінки контрольного заміру; максимальна кількість балів 28 (2 тести по 14 балів кожний).</p> <p>• залік: 30% семестрової оцінки, максимально 30 балів.</p> <p>Оцінки за лабораторні заняття розподіляються наступним чином: виконання лабораторних завдань – 60 %, відповіді на запитання викладача по темі заняття – 40 %.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що лабораторні та контрольні роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності.</p> <p>Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття.</p> <p>Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до контрольних робіт</p>	<p>Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці курсу (система електронного навчання Moodle: https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=179)</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання (лаб. робота), год	Термін виконання, тиж.
1	Визначення хмарних обчислень. Концепція хмарних обчислень і технологій. Види та варіанти хмарних систем. IaaS, PaaS, SaaS, їх основні властивості та приклади. Можливості хмарних обчислень. Концептуальний розвиток хмарних обчислень.	Лекція	1, 2, 3, 4	Визначити навчальний шлях для хмарних обчислень	2
2	Типи обчислень. Розподілені системи. Обчислювальні платформи і технології. Мережі CDN. Поштові служби. Сховища даних: DropBOX, Google Drive, Microsoft OneDrive. Офісні системи: Google Docs, Microsoft Office	Лекція	2, 4, 5, 6	Вступ до AWS	3
3	Можливості Віртуалізації. Рівні віртуалізації. Еталонна модель обчислювальної машини. Основні поняття віртуалізації. Платформи для віртуалізації.	Лекція	1, 3, 4	Створення EC2 екземпляру	4
4	Паралелізм. Паралельна обробка. Декомпозиція. Комунікація. Синхронізація. Обмеження та попередня оцінка продуктивності. Вибір паралельної архітектури. Закон Амдала. Приклади паралелізму.	Лекція	4, 7, 8	Робота зі сховищем AWS S3	5
5	Огляд Amazon AWS IaaS. Компоненти IaaS. Обчислювальні ресурси і компоненти. Мережі і безпека. Засоби розроблення AWS IaaS. Огляд Azure IaaS. Стан хмарних технологій. Огляд. Інфраструктура Azure. Перевага технології Azure IaaS.	Лекція	7, 8, 9, 10, 11		6
6	Огляд Google Cloud Platform. Обчислювальні ресурси.	Лекція	7, 8, 12, 13, 14, 15	Побудова чат-бота на основі	7

	Мережа. Зберігання. Великі дані. Адміністрування. Розробка. Машинне навчання. Огляд IBM Cloud. Компоненти і засоби розробки IBM Cloud. DevOps і безперервне розгортання і доставка. REST архітектури і Watson API. Сервіси даних. IBM Cloud для розробки мобільних додатків.			прикладу за допомогою AWS Lex	
7	Архітектурні стилі. Архітектури, орієнтовані на дані. Архітектури потоків даних. Архітектура конвеєрів і фільтрів. Архітектура віртуальних машин. Системи, керовані подіями. Клієнт-сервер архітектура. Сервіс-орієнтована архітектура.	Лекція	4, 16		8
8	Керування даними в хмарних сервісах. Базы даних. Розподілені бази даних. Різні типи баз даних. Поточкова передача даних. Аналітика та безпека даних. Політики й стандарти безпеки даних і доступу до них.	Лекція	9, 16, 17	Інтеграція чат-боту з Kommunicate	9
9	Функції та обробка, керована подіями. Функції як сервіс (FaaS). Труднощі FaaS. Шаблони FaaS. Моделі публікації і підписки. Черги повідомлень. Керування чергами.	Лекція	2, 4, 6, 11	Інтеграція чат-боту з Whatsapp	10
10	Особливості проектування застосунків з використанням хмарних технологій. Огляд та застосування технологій хмарних обчислень. REST та Web сервіси і протоколи.	Лекція	4, 7, 8	Встановити і дослідити роботу сервісу для перегляду парковочних місць	11
11	Типи і цілі проектування. Компроміси проектування. Проектування для найменших привілеїв. Проектування для розуміння. Проектування для мінливого масштабу. Проектування для стійкості.	Лекція	2, 3, 4, 7, 8	Розроблення архітектури рішення для оцінки завантаження парковки на основі AWS	12

12	Засоби розробки програмного забезпечення в хмарних системах. Огляд поширених мов програмування та приклади їх використання. Навички інженера по хмаркових обчисленнях: DevOps, MLOps, DataOps.	Лекція	4, 7, 9, 12	Підготовка докер контейнера	13
13	Контейнеризація програмного забезпечення. Контейнерні технології. Docker – основні компоненти та принцип роботи. Використання Docker в розробці хмарних вебсервісів. Поняття технології Kubernetes.	Лекція	1, 2, 4	Робота з контейнерами	14
14	Хмарне розгортання. Приклади розгортання в хмарні системи. Поняття безперервної інтеграції і безперервного розгортання.	Лекція	1, 2, 7, 8	Підготовка інфраструктури і коду для безперервної інтеграції	15
15	Хмарні технології та бізнес процеси. Сприяння бізнес - інноваціям за допомогою хмарних обчислень. Новий бізнес сервіс. Переваги цифрового бізнесу з хмарними технологіями.	Лекція	7, 8, 17, 18	Підготовка інфраструктури і коду для безперервного розгортання	16
16	Ідентифікація бізнес пріорититів. Планування на основі можливостей. Вибір правильних хмарних технологій для ведення бізнесу.	Лекція	7, 8, 17, 18	Виконання безперервної інтеграції і безперервного розгортання	16