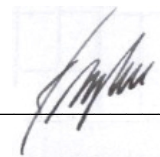


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**  
**Кафедра системного проектування**

**Затверджено**

На засіданні кафедри СП  
факультету електроніки та комп'ютерних  
технологій  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_



**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Хмарні та туманні технології»,**  
**що викладається в межах ОПП «Комп'ютерні науки та**  
**інформаційні технології» першого (бакалаврського) рівня вищої**  
**освіти для здобувачів з спеціальності**  
**122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»**

|  |   |
|--|---|
| <b>Назва дисципліни</b>  | Хмарні та туманні технології  |
| <b>Адреса викладання дисципліни</b>                              | м. Львів, вул. Драгоманова, 50  |
| <b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>       | Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра системного проектування   |
| <b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>                 | 12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології  |
| <b>Викладачі дисципліни</b>                                      | Огірко Ігор Васильович, професор<br>Шувар Роман Ярославович, доцент   |
| <b>Контактна інформація викладачів</b>                           | igor.ogirko@lnu.edu.ua, <a href="https://electronics.lnu.edu.ua/employee/ohirko-i-v">https://electronics.lnu.edu.ua/employee/ohirko-i-v</a><br>roman.shuvar@lnu.edu.ua, <a href="https://electronics.lnu.edu.ua/employee/shuvar-rya-2">https://electronics.lnu.edu.ua/employee/shuvar-rya-2</a>   |
| <b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b> | 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 он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.  |
| <b>Сторінка дисципліни</b>                                       | <a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=104">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=104</a>   |
| <b>Інформація про дисципліну</b>                                 | Дисципліна «Хмарні та туманні технології» є нормативною дисципліною з спеціальності 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології для освітньої програми «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», яка викладається в 3 семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).   |
| <b>Коротка анотація дисципліни</b>                               | Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб оволодіти базовими поняттями, пов'язаними з організацією та використанням хмарних та туманних технологій, управлінні ресурсами віддалених розподілених систем, використанням технологій розподілених обчислень. Тому у дисципліні представлено як огляд базових понять та інструментів хмарних і туманних 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.   |
| <b>Мета та цілі дисципліни</b>                                   | Метою вивчення нормативної дисципліни «Хмарні та туманні технології» є оволодіння базовими поняттями, теоретичними знаннями та практичними навичками використання хмарних та туманних технологій в різних галузях людської діяльності, а також налаштування сервісів хмарних обчислень, проектуванні корпоративних хмарних систем та розробки програм для роботи у хмарних середовищах.   |
| <b>Література для вивчення дисципліни</b>                        | Основна література:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Облачные технологии. Теория и практика. Монахов Д.Н., Монахов Н.В., Прончев Г.Б., Кузьменков Д.А. — М.: МАКС Пресс, 2013. — 128 с. — ISBN 978-5-317-04400-8.</li> <li>3. 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.</li> <li>4. Таненбаум Э., Ван-Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы – Спб. : Питер, 2003. – 877 с.</li> <li>5. Gillam, Lee. Cloud Computing: Principles, Systems and</li> </ol> |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
|                                      | <p>Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — L.: Springer, 2010. — 379 p. — (Computer Communications and Networks). — ISBN 9781849962407.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Google App Engine [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <a href="https://cloud.google.com/appengine/">https://cloud.google.com/appengine/</a>.</li> <li>7. Heroku [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <a href="https://devcenter.heroku.com/">https://devcenter.heroku.com/</a>.</li> <li>8. Mark Vilkins. Learning Amazon Web Services (AWS): A Hands-On Guide to the Fundamentals of AWS Cloud 1st Edition.</li> <li>9. 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.</li> <li>10. Сенько А. Работа с BigData в облаках. Обработка и хранение данных с примерами из Microsoft Azure и AWS. — СПб.: Питер, 2019. — 448 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»)</li> <li>11. Машнин Т. Google App Engine Java и Google Web Toolkit. Разработка Web-приложений. / Т. Машнин. – СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2014. – 352 с.</li> </ol> <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Облачные вычисления: обзор и рекомендации. Общая среда облачных вычислений - Рекомендации Национального Института Стандартов и Технологий (США), NIST, USA, 2007.</li> <li>2. Биков В.Ю. Хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови ІТ підрозділів навчальних закладів / В.Ю. Биков // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2013. – № 1. – с. 81-98.</li> <li>3. Листопад Н.І. Модели функционирования "облачной" компьютерной системы / Н.И. Листопад, Е.В. Олизарович. – Доклады БГУИР. – №3 (65). – 2012. – С. 23-29.</li> </ol> <p>Інтернет ресурси:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.google.com/intl/ru_ua/docs/about/">https://www.google.com/intl/ru_ua/docs/about/</a></li> <li>2. <a href="https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/buy/compare-all-microsoft-365-products?tab=1&amp;rtc=1">https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/buy/compare-all-microsoft-365-products?tab=1&amp;rtc=1</a></li> <li>3. <a href="https://aws.amazon.com/free/?nc1=h_ls&amp;all-free-tier.sort-by=item.additionalFields.SortRank&amp;all-free-tier.sort-order=asc">https://aws.amazon.com/free/?nc1=h_ls&amp;all-free-tier.sort-by=item.additionalFields.SortRank&amp;all-free-tier.sort-order=asc</a></li> <li>4. <a href="https://azure.microsoft.com/">https://azure.microsoft.com/</a></li> <li>5. <a href="https://cloud.google.com/appengine">https://cloud.google.com/appengine</a></li> <li>6. <a href="https://hadoop.apache.org/">https://hadoop.apache.org/</a></li> </ol> |
| <b>Обсяг курсу</b>                   | 90 годин аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 16 годин практичних робіт та 42 години самостійної роботи.  |
| <b>Очікувані результати навчання</b> | <p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- вміти розгортати та адмініструвати додатки у хмарних середовищах, оцінювати ефективність застосування тих чи</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
|   | інших хмарних рішень, володіти навичками програмування інтерфейсів та додатків для хмарних та розподілених систем.  |
| <b>Ключові слова</b>  | Хмарні технології, cloud computing, fog computing, big data, розподілені системи, хмара, віртуалізація.   |
| <b>Формат курсу</b>   | Очний   |
|   | Проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем.  |
| <b>Теми</b>   | Див. СХЕМА КУРСУ  |
| <b>Підсумковий контроль, форма</b>  | Екзамен в кінці семестру  |
| <b>Пререквізити</b>   | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Комп'ютерні інформаційні мережі», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Крос-платформне програмування».  |
| <b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b> | Презентація, лекції, практичні роботи, обговорення, дискусія.   |
| <b>Необхідне обладнання</b>   | Мультимедіа, платформа Moodle, комп'ютерне програмне забезпечення   |
| <b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>                | <p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>практичні роботи: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50 (8 практичних робіт).</li> <li>контрольні заміри (2 модулі): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Загалом упродовж семестру 100 балів.</p> <p>Оцінки за практичні заняття розподіляються наступним чином: виконання практичних завдань – 60 %, відповіді на запитання викладача по темі заняття – 40 %.</p> <p>Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань по 25 балів за кожний модуль.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що практичні 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. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> 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><b>Політика виставлення балів.</b> 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</p> |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     | мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.   |
| <b>Питання до контрольних робіт</b> | Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці курсу (система електронного навчання Moodle: <a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=104">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=104</a> ). |
| <b>Опитування</b>                   | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.  |

### СХЕМА КУРСУ

| Тиж. | Тема, план, короткі тези  | Форма діяльності (заняття) | Література. Ресурси в Інтернеті | Завдання (лабораторна/практична робота), год   | Термін виконання |
|------|---|----------------------------|---------------------------------|--|------------------|
| 1    | <b>Вступ. Основи застосування хмарних технологій та сервісів. Приклади застосування сучасних хмарних систем та сервісів.</b>                          | Лекція                     | 1, 2, 3                         | Огляд надавачів хмарних сервісів. Основні моделі надання хмарних послуг та їх реалізація.              | 3 тиж. семестру  |
| 2    | <b>Основні класи хмарних систем. Види та варіанти хмарних систем. IAAS, PAAS, SAAS, їх основні властивості та приклади.</b>                           | Лекція                     | 1, 2, 3, 4                      |  |                  |
| 3    | <b>Мережі CDN. Поштові служби. Сховища даних: DropBOX, Google Drive, Microsoft OneDrive. Офісні системи: Google Docs, Microsoft Office 365 та ін.</b> | Лекція                     | 2                               | Хмарні сервіси Google та Microsoft. Робота з Google Docs/Google Drive, Microsoft 365 Online/One Drive. | 5 тиж. семестру  |
| 4    | <b>Особливості проектування застосунків з використанням хмарних технологій. Огляд та застосування технологій хмарних обчислень.</b>                   | Лекція                     | 2, 4                            |  |                  |
| 5    | <b>Принципи побудови продуктивних обчислювальних кластерів в хмарних системах. Основи функціонування центрів обробки даних (ЦОД).</b>                 | Лекція                     | 1, 4, 5                         | Реєстрація та налаштування сервісу хмарних обчислень Google App Engine (безкоштовна пробна версія).    | 7 тиж. семестру  |
| 6    | <b>Робота з Google App Engine. Огляд, характеристики та використання.</b>   | Лекція                     | 6, 11                           |  |                  |
| 7    | <b>Огляд API Blobstore (Google App Engine). Приклади реалізації хмарних сервісів.</b>   | Лекція                     | 6, 11                           | Реалізація взаємодії з хмарним сервісом на основі API Blobstore.                                       | 9 тиж. семестру  |
| 8    | <b>Microsoft Azure. Основні характеристики, властивості і призначення. Огляд сервісів платформи.</b>  | Лекція                     | 5, 9, 10                        |  |                  |
| 9    | <b>Amazon AWS (EC2, S3, RDS). Призначення, можливості, огляд хмарних сервісів.</b>  | Лекція                     | 8, 10                           | Amazon AWS. Знайомство та налаштування. Реєстрація та адміністрування                                  | 11 тиж. семестру |

|    |  |        |          |  |                  |
|----|--|--------|----------|--|------------------|
|    |  |        |          | сервісу хмарних обчислень Heroku.  |                  |
| 10 | <b>Хмарна платформа Heroku. Особливості взаємодії, відмінності і спільні риси з рішеннями Amazon, Google, Microsoft.</b>           | Лекція | 1, 7     |  |                  |
| 11 | <b>REST API у хмарних сервісах. Використання REST в системі Heroku.</b>  | Лекція | 1, 7     | Приклади використання REST API у хмарних сервісах.   | 13 тиж. семестру |
| 12 | <b>Огляд та основні характеристики Hadoop. Області застосування Hadoop. Hadoop MapReduce.</b>                                      | Лекція | 4, 6, 10 |  |                  |
| 13 | <b>Docker – основні компоненти та принцип роботи. Використання Docker в розробці хмарних веб-сервісів.</b>                         | Лекція | 1, 2     | Створення та запуск web-додатків у середовищі Docker. DockerHub.                                   | 16 тиж. семестру |
| 14 | <b>Засоби розробки програмного забезпечення в хмарних системах. Огляд поширених мов програмування та приклади їх використання.</b> |        | 2, 3     |  |                  |
| 15 | <b>Cloud deployment. Приклади деплоюменту в хмарні системи.</b>  |        | 1, 2, 7  | Створення Application Programming Interface для хмарного додатку. Взаємодія з базою даних MongoDB. | 16 тиж. семестру |
| 16 | <b>Використання NoSQL баз даних у хмарних сервісах. Redis – огляд, особливості та застосування.</b>                                |        | 1        |  |                  |