



СИЛАБУС

навчальної дисципліни «Grid-системи та хмарні технології»

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Grid-системи та хмарні технології
Статус дисципліни	Нормативна
Рівень вищої освіти, форма навчання	другий(магістерський), денна форма
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерні науки
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Рік навчання, семестр	1-й рік (2 семестр)
Мова викладання	українська
Викладач	Бурак Назарій Євгенович, к. т. н., доцент, заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
E-mail	n.burak@ldubgd.edu.ua ,
Сторінка курсу в ВУ	http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=559
Консультації	Згідно розкладу консультацій кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

2. Анотація до курсу

Освітня програма підготовки магістра зі спеціальності «Комп'ютерні науки» передбачає підготовку фахівців, здатних розробляти, впроваджувати та супроводжувати інформаційні технології та системи, знаходити раціональні методи та засоби розв'язку задач, забезпечувати сталий розвиток ІТ-компаній, вирішувати прикладні і наукові завдання в області комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Курс " Grid-системи та хмарні технології " за своїм інформаційним наповненням, має широкий міждисциплінарних зв'язків, формуючи компетенції для подальшого використання при реалізації різних ІТ проєктів з використанням хмарних технологій та розподілених систем.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є сучасні принципи, технології і стандарти функціонування та розробка рішень на базі хмарних обчислень та розподілених систем для вирішення завдання в області комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Інструментальними засобами для оволодіння предметом вивчення навчальної дисципліни є мова програмування Java, середовище Apache Spark, Hadoop, середовище розробки IntelliJ IDEA та хмарний сервіс Microsoft Windows Azure.



3. Мета і завдання курсу

3.1. Метою вивчення дисципліни «Grid-системи та хмарні технології» є отримання знань, вмінь та навичок, необхідних фахівцю, який спеціалізується в області проектування та розробки рішень на базі хмарних технологій та розподілених обчислень, а також формування знань у галузі технологій управління ресурсами віддалених розподілених систем.

3.2. Завдання:

- засвоєння теоретичних основ хмарних технологій та розподілених обчислень;
- формування у здобувачів компетенції з використання стандартів та технологій для проектування розподілених комп'ютерних систем;
- отримання компетентності щодо вибору архітектури та побудови приватних та гібридних систем хмарних обчислень та Grid-систем;
- встановлення та конфігурування спеціального програмного забезпечення для роботи у середовищі розподілених обчислювальних систем на базі хмарних технологій.

3.3. Компетентності:

Спеціальні (фахові) компетентності:

- СК1 Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
- СК6 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 тощо).
- СК9 Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

3.4. Програмні результати навчання:

- РН1 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.
- РН9 Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).
- РНО1 Проектувати, приймати участь у розробці та супроводі інформаційно-аналітичних, експертних та систем підтримки прийняття рішень безпеко-орієнтованого спрямування із використанням сучасних методів, моделей та технологій розробки програмного забезпечення.

4. Формат і обсяг курсу

Формат курсу

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох змістових модулів, які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами. Засвоєння теоретичного матеріалу курсу передбачає відвідування 8 лекційних занять, здачу тестових завдань на базі електронного освітнього середовища (до кожної лекції) та виконання лабораторних робіт.

Освоєння практичної частини курсу зосереджено в рамках 8 лабораторних занять, під час яких здобувачам освіти необхідно виконати 6 лабораторних робіт. Виконані роботи необхідно завантажувати до відповідної категорії електронного освітнього середовища для їх подальшого захисту на оцінку. Здобувачам освіти в ході вивчення курсу надана можливість здобуття поглиблених знань шляхом проходження відкритих он-лайн курсів



Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

«Getting Started with Azure», «Azure Fundamentals part 1: Describe core Azure concepts» та «Manage resources in Azure», «Big Data Hadoop and Spark Developer», «Apache Spark Beginners Course», які розміщено на платформах Microsoft, SkillUP та Coursera. Здобувачі, які успішно вивчили он-лайн курс з рекомендованого переліку, що засвідчено відповідним сертифікатом, звільняються від виконання обов'язкових лабораторних (відповідно до пройденого курсу).

Обсяг дисципліни: 3,0 кредити / 90 академічних годин, з яких: лекцій 16 годин, лабораторних 16 години, самостійної роботи 58 година.

Форми навчання лекції, лабораторні заняття, консультації, самостійна робота.

5. Тематика та зміст курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	6
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.					
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ GRID-СИСТЕМ					
Тема 1.1. Вступ до Grid - технологій. Основні поняття	6	2			4
Тема 1.2. Архітектура Grid. Обчислювальні ресурси Grid	16	2		4	10
Тема 1.3. Інтернет як складова частина Grid. Український національний Grid	10	2		2	6
Тема 1.4. Grid для обробки даних	12	2		2	8
Разом за змістовим модулем 1	44	8		8	28
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2.					
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ РІШЕНЬ НА БАЗІ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ					
1	2	3	4	5	6
Тема 2.1. Основні поняття та класифікація систем хмарних обчислень	6	2			4
Тема 2.2. Базові складові хмарних обчислень.	8	2		2	6
Тема 2.3. Сучасні хмарні платформи	30	4		6	20
Разом за змістовим модулем 2	46	8		8	30
Разом	90	16		16	58

6. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Концептуальні засади GRID-систем

Тема 1.1. Вступ до Grid - технологій. Основні поняття

Вступ. Концепція Grid. Загальні відомості про GRID-систем. Історія розвитку. Приклади застосування Grid. Основні поняття й архітектура. Класифікація.

Тема 1.2. Архітектура Grid. Обчислювальні ресурси Grid.

Базові компоненти Grid - архітектури. Обчислювальні ресурси. Кластери. Ресурси зберігання даних. Методи синхронізації ресурсів.

Тема 1.3. Інтернет як складова частина Grid. Український національний Grid.

Основні напрямки розвитку. Кіберінфраструктура. Проект GEANT2. Розвиток каналів зв'язку в Україні. Grid в Україні. Український національний Grid – проект UNGI для EGI.

Тема 1.4. Grid для обробки даних.

Особливості архітектури Grid – систем для обробки великих даних. Основні завдання. Приклади реалізації Grid - систем. Data Mining – системи інтелектуальної обробки даних. Класи систем Data Mining.



Змістовий модуль 2. Особливості проектування рішень на базі хмарних технологій

Тема 2.1. Основні поняття та класифікація систем хмарних обчислень

Поняття та типи розподілених систем. Класифікація систем надання інформаційно-комунікаційних ресурсів за замовленням. Класифікація систем хмарних обчислень.

Тема 2.2. Базові складові хмарних обчислень.

Поняття віртуалізації комп'ютерних систем та мереж. Огляд систем віртуалізації мереж, комп'ютерних ресурсів, додатків та сховищ даних. Поняття віртуалізації операційних систем.

Тема 2.3. Сучасні хмарні платформи

Хмарна платформа Microsoft Azure. Історичні відомості та основні складові платформи. Технології підтримки хмари Microsoft Azure. Основні напрями застосування платформи Microsoft Azure. Принципи формування ціни за споживання ресурсів хмарних обчислень. Microsoft® .NET Services. Призначення технології Microsoft®.NET Service. Основні складові компоненти. Особливості розгортання та функціонування платформи. Основні можливості систем Apache Hadoop та Spark.

7. Завдання для самостійного опрацювання

1. З метою закріплення отриманих практичних навиків, здобувачі освіти виконують практичні завдання, які отримують в під час лабораторного заняття. Зміст та варіанти виконання завдань лабораторних робіт (методичні рекомендації) відображені на платформі електронного освітнього середовища «Віртуальний університет». Звіт про виконання завдань завантажується у відповідну категорію електронного освітнього середовища для подальшої перевірки викладачем та його захисту на оцінку.

2. Проходження, за бажання, он-лайн курсу (неформальна освіта) на платформах Microsoft, SkillUP та Coursera:

- [Manage resources in Azure](#) (20 годин, 0,7 кредита ECTS, Теми 2.2-2.3).
- [Getting Started with Azure](#) (10 годин, 0, 3 кредита ECTS, Тема 2.1);
- [Azure Fundamentals part 1: Describe core Azure concepts](#) (20 годин, 0,7 кредита ECTS, Тема 2.1-2.2);
- [Big Data Hadoop and Spark Developer](#) (12 годин, 0,4 кредита ECTS, Тема 2.3);
- [Apache Spark Beginners Course](#) (10 годин, 0,3 кредита ECTS, Тема 2.3);

Здобувачі, які успішно вивчили он-лайн курс з рекомендованого переліку, що засвідчено відповідним сертифікатом, звільняються від виконання лабораторних робіт за темою (відповідно до пройденого курсу). Сертифікати за результатами проходження курсу завантажуються у відповідну категорію електронного освітнього середовища.

8. Методи навчання

Основні форми організації навчання: лекції; лабораторні заняття з проведенням зрізів знань; індивідуальні практичні завдання, консультації.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- лекції – словесні та пояснювально-ілюстративний (наочний) метод (демонстрація, ілюстрація);
- лабораторні роботи – дослідницький метод (метод спостереження), репродуктивний метод (відтворення алгоритму та структури запитів згідно заданих критеріїв), частково-пошуковий метод навчання (певні елементи матеріалу відомі, решту здобувачі освіти отримують самостійно виконуючи завдання, розв'язуючи задачі тощо);
- консультації – словесний та дискусійний методи.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Комп'ютери на базі процесорів Intel Pentium Gold G5400, компоненти програмного забезпечення MS Office 365 (Teams, PowerPoint, Word, Excel), інтерактивна система управління комп'ютерами Veyon, інтегроване середовище розробки Eclipse IDE (вільне програмне забезпечення), інтегроване середовище дослідження паралельних алгоритмів "Паралельна лабораторія" (Паралаб), платформа Microsoft Windows Azure (демо-доступ – версія для



Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

ознайомлення), Apache Hadoop та Spark, електронне освітнє середовище “Віртуальний університет”(на базі платформи Moodle).

10. Критерії оцінювання

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/OWRAkEh> та «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/iWRAWF3>.

Поточний контроль	
<p>Поточний контроль проводиться у формі виконання тестових завдань на базі платформи електронного освітнього середовища «Віртуальний університет» та виконання лабораторних робіт і їх захисту на оцінку. Оцінювання результатів поточного контролю здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою. Результати поточного контролю (поточна успішність) враховуються викладачем при визначенні допуску до підсумкового контролю та виставленні підсумкової оцінки за екзамен.</p>	
Вид робіт	Формат проведення та критерії оцінювання
Тестові завдання	Курсом передбачено проходження 7 тестових завдань за матеріалами лекцій та 1 тестування за матеріалами цілого курсу. Критерії оцінювання тестів наведені у електронному курсі «Віртуального університету». За успішне виконання тестових завдань сумарно можна отримати до 45 балів
Робота на лабораторному занятті	Курсом передбачено виконання та захист 6-х лабораторних робіт. Оцінювання здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою, відповідно до Додатку Б «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД». За успішне виконання практичних завдань сумарно можна отримати до 30 балів.

За виконання завдань та тестувань здобувач може отримати до **75** балів

Підсумковий контроль
<p>Семестровий контроль проводиться у формі екзамену. Допуск до семестрового контролю здійснюється за умови виконання здобувачем лабораторних робіт і тестових завдань та одержання понад 45 зі 75 можливих балів за результатами проходження курсу на базі віртуального навчального середовища.</p> <p>Екзамен (максимально 70 балів) складається із двох компонентів: тестування у електронному освітньому середовищі “Віртуальний університет” (максимум 30 балів) та розв'язуванні двох типових практичних завдань (максимум 20 балів), які оцінюються:</p> <p style="text-align: center;"><i>Практичне завдання (20 балів)</i></p> <ul style="list-style-type: none">- 16-20 балів – виконано розв'язання запропонованої практичної задачі у повній мірі;- 11-15 балів – розв'язання запропонованої практичної задачі не в повній мірі;- 6-10 балів – наведене розв'язання запропонованої практичної задачі містить неточності або не відповідають змісту завдання, проте містить помилки або не враховує усі особливості реалізації;- 1-5 балів – розв'язання запропонованої практичної задачі не вірне або відсутнє, однак спостерігається вірно обраний напрям вирішення завдання;- 0 балів – завдання не виконане або розв'язок не відповідає поставленому завданню.

Підсумкова семестрова оцінка обчислюється як сума балів поточного (з коефіцієнтом 0,4 та округлення до цілого числа) та підсумкового контролю за 100-бальною шкалою і переводяться в національну (чотирибальну) шкалу (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”).

Підсумкові оцінки вносяться до екзаменаційної відомості в національній, 100-бальній шкалі та шкалі ЄКТС відповідно до співвідношень, поданих у наступній таблиці.



Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
91 – 100	A	відмінно	зараховано
81-90	B	добре	
71-80	C		
61-70	D		
51-60	E	задовільно	не зараховано
36-50	FX	незадовільно	
0-35	F		

11. Політика курсу

Виконання навчальних завдань і робота в курсі має відповідати вимогам «Кодекс академічної доброчесності та корпоративної культури ЛДУ БЖД» https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1_nmz/nakazy/kodeks_akademichnoyi_dobrochesnosti_ta_korpo.pdf

Академічні очікування від здобувачів – своєчасне виконання тестових завдань, передбачених силабусом дисципліни; обов'язкове відвідування лабораторних занять і лабораторних робіт (завдань самостійної роботи).

Політика щодо термінів виконання завдань та ліквідації академічної заборгованості: терміни виконання завдань вказуються у електронному курсі «Віртуального університету». Після завершення терміну прийому завдань, система блокує можливість їх завантаження для подальшої оцінки викладачем, окрім випадків пов'язаних із поважними причинами, про що здобувач особисто повідомляє викладача. Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до дня проведення підсумкового контролю (відповідно до розкладу).

Недопущені до підсумкового контролю здобувачі освіти здійснюють перездачу в терміни, відведені для усунення академічної заборгованості у два етапи:

- заборгованість із поточного контролю;
- заборгованість із підсумкового контролю.

Ліквідація заборгованості поточного контролю відбувається шляхом проходження тестових завдань та виконання лабораторних робіт згідно із тематичним планом курсу. Ліквідація заборгованості з підсумкового контролю організовується в форматі перездачі екзамену.

Дотримання принципів академічної доброчесності: роботи (завдання) виконуються здобувачами самостійно, ідеї та ініціативи інших авторів використовуються лише при належно оформленому цитуванні.

Поведінка в аудиторії – неприпустимо запізнення та користування телефоном на заняттях, за винятком виконання громіздких обчислень та використанні додаткових програм в освітніх цілях; повага до думки інших колег; дотримання норм культури мовлення та ін.

12. Рекомендована література

12.1. Основна:

1. *Паралельні та розподілені обчислення*. Підручник. / С.А. Лупенко. – Львів : «Магнолія 2006», 2019. – 664 с.
2. *Комп'ютерні мережі. Книга 1* : [навч. посіб.] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів : «Магнолія 2006», 2019. – 256 с. : іл.
3. *Комп'ютерні мережі. Книга 2* : [навч. посіб.] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів: «Магнолія 2006», 2019. – 328 с. : іл.
4. *Апаратні засоби персональних комп'ютерів* : [навч. посіб.] / Н.П. Кухарська. – Львів: СПОЛОМ, 2013. – 248 с.
5. *Комп'ютерні мережі та телекомунікації* : [навч. посіб.] / А.О. Азарова, Н.В. Лисак. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 293 с.



12.2. Додаткова:

1. *Martyn Ye.* Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation / Martyn Ye., Smotr O., Burak N., Prydatko O., Malets I. // Communications in Computer and Information Science, Springer, Cham. – Vol. 1158, 2020. pp. 457-469 https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4_31
2. *Придатко О. В.* Адаптивна інформаційно-довідкова система "UniBell" як складова частина проєкту "Smart-університет" / О. В. Придатко, Н. Є. Бурак, В. Є. Дзень, М. С. Кунинець // Науковий вісник НЛТУ України : Зб. наук. праць. Львів: НЛТУ, 2020. - т. 30, № 5 – С. 113–121.
3. *Smotr O.* Implementation of Information Technologies in the Organization of Forest Fire Suppression Process / Smotr O., Burak N., Borzov Yu., Ljaskovska S. // 2018 IEEE Second Conference on Data Stream Mining & Processing. Lviv, 2018. – №2 – 157-161.
4. *Burak N. E.* Model of IT projects in rescuers training system in conditions of turbulence and cybernation of society / N. E. Burak, Yu. P. Rak // Stredoevropsky vestnik pro vedu a vyzkum. – Praga: Publishing house Education and Science, 2015. – NR 5(18). – P. 90–95.
5. *Петренко А.І.* Вступ до Grid технологій в науці та освіті: навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2008, – 120 с.
6. *Bakr, Zaid & Al-Gailani, Mohammed. (2016).* Establishing and Managing Cloud Computing using VMware vSphere. [Електронний ресурс]. – Доступний з https://www.researchgate.net/publication/338254245_Establishing_and_Managing_Cloud_Computing_using_VMware_vSphere
7. *B. Furht, A. Escalante (eds.),* Handbook of Cloud Computing, Springer Science + Business Media, LLC 2010.
8. *Chao L.* Cloud Computing for Teaching and Learning: Strategies for Design and Implementation. – University of Houston-Victoria, 2012. – 357 p.
9. *Shor R.M.* Cloud computing for learning and performance professionals. –American Society for Training & Development, 2011.
10. *Nanos, Ioannis & Eugenia, Papaioannou & Androutsou, Efthymia & Manthou, Vicky. (2019).* The role of cloud computing and citizens relationship management in digital government transformation. International Journal of Internet Marketing and Advertising. 13. 120. 10.1504/IJIMA.2019.099495.

12.3. Інформаційні ресурси:

1. *Віртуальний університет ЛДУ БЖД* [Електронний ресурс]. — Доступний з <http://virt.ldubgd.edu.ua/>
2. «*Microsoft Learn. Spark possibility*». [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://learn.microsoft.com/en-us/>
3. *Microsoft Azure* [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://azure.microsoft.com/en-us/>
4. *Azure Fundamentals part 1: Describe core Azure concepts* [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://docs.microsoft.com/uk-ua/learn/paths/az-900-describe-cloud-concepts/>
5. *Manage resources in Azure* [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://docs.microsoft.com/uk-ua/learn/paths/manage-resources-in-azure/>
6. *VMware Hands-On Labs* [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://labs.hol.vmware.com/>
7. *Apache Hadoop.* [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://hadoop.apache.org/>
8. *Virtualization.info* / News digest about virtualization technologies, products, market trends. Since 2003[Електронний ресурс]. – Доступний з <http://virtualization.info/>
9. *Oracle VM VirtualBox User Manual* – Oracle Corporation [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.virtualbox.org/manual/UserManual.html>
10. *VMware Infrastructure Architecture Overview* [Електронний ресурс]. – Доступний з https://www.vmware.com/pdf/vi_architecture_wp.pdf
11. *vSphere Virtual Machine Administration - VMware vSphere 6.0* [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/6.0/vsphere-esxi-vcenter-server-601-virtual-machine-admin-guide.pdf>

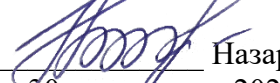


Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
протокол від «30» серпня 2023 року № 1

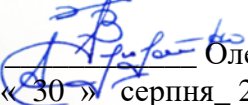
РОЗРОБНИК

Заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
кандидат технічних наук, доцент


Назарій БУРАК
« 30 » серпня 2023 р.

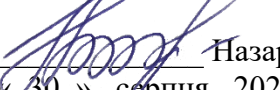
ЗАТВЕРДЖЕНО

Начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
кандидат технічних наук, доцент


Олександр ПРИДАТКО
« 30 » серпня 2023 р.

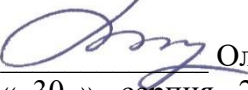
ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
кандидат технічних наук, доцент


Назарій БУРАК
« 30 » серпня 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту
кандидат фізико-математичних наук, доцент


Ольга МЕНЬШИКОВА
« 30 » серпня 2023 р.

Дата актуалізації*					
Підпис					
Ім'я, прізвище завідувача кафедри					