

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Фізико-технічний факультет  
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Хмарні обчислення**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень вищої освіти

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.

Івано-Франківськ – 2023 рік

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Хмарні обчислення
<b>Викладач (-і)</b>	доцент, кандидат технічних наук, Грига Володимир Михайлович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0342596007
<b>E-mail викладача</b>	volodymyr.gryga@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Очний
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити ЄКТС, 90 год.
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>
<b>Консультації</b>	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
<b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>	
<p>Дисципліна «Хмарні обчислення» належить до переліку вибірових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки магістрів за освітньою програмою «Комп'ютерна інженерія». на другому році навчання. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування системи теоретичних знань та практичних навичок з питань використання хмарних обчислень, систем віртуалізації, застосування над продуктивних обчислень на базі технології хмарних платформ.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни “Хмарні обчислення” складений відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» підготовки магістрів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія галузі знань 12 Інформаційні технології.</p>	
<b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>	
<p>Метою викладання навчальної дисципліни «Хмарні обчислення» є формування у студентів базових теоретичних знань та практичних навичок застосовувати методи та засоби проектування, розробки та розгортання систем на базі хмарних технологій.</p> <p>До задач вивчення дисципліни входить формування теоретичних знань та практичних навичок у відповідності з поставленою метою.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знати основні поняття і термінологію хмарних технологій;</li> <li>- області застосування хмарних технологій;</li> <li>- основні принципи хмарних обчислень.</li> <li>- принципи і методи розробки додатків для хмарних систем із використанням різних платформ;</li> <li>- інфраструктуру хмарних сервісів;</li> <li>- переваги безпечних та розподілення відповідальності при використанні Amazon Web Services (AWS);</li> <li>- як розподілити трафік за допомогою балансувальників навантаження;</li> <li>- як збирати дані про активність та події у мережі.</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вміти розгортати та адмініструвати додатки у хмарних середовищах;</li> <li>- оцінювати ефективність застосування тих чи інших хмарних рішень;</li> <li>- володіти навичками програмування інтерфейсів та додатків для хмарних та розподілених систем;</li> </ul>	

- вміти використовувати методи та засоби для хмарних обчислень;
- керувати ідентифікацією та доступом в AWS;
- володіти засобами забезпечення мережевого доступу до ресурсів AWS;
- володіти доступними методами шифрування даних у спокої та під час передачі;
- вміти визначати, які AWS-сервіси можна використовувати для моніторингу;
- вміти визначати, які AWS-сервіси можна використовувати для реагування на інциденти.

#### 4. Програмні компетентності та результати навчання

##### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

##### **Загальні компетентності**

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

##### **Фахові компетентності**

СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

##### **Програмні результати навчання**

РН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх

РН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

#### 5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	16
<b>лабораторні</b>	14
самостійна робота	60

##### **Ознаки курсу**

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
3	123 Комп'ютерна інженерія	2	Нормативний

##### **Тематика навчальної дисципліни**

Тема	Кількість год		
	Лекції	Лаб. заняття	Сам. роб.
Тема 1. Вступ до хмарних технологій. Основні поняття та класифікація хмарних обчислень.	1		4
Тема 2. Базові архітектури та компоненти хмарних платформ.	2		4
Тема 3. Сервісні моделі хмарних платформ.	1		6

Тема 4. Моделі розгортання хмарних платформ.	1	2	6
Тема 5. Загальний огляд сучасних платформ хмарних обчислень.	1	2	4
Тема 6. Технології створення розподілених систем на основі відкритих хмар.	1	2	4
Тема 7. Хмарні платформи: Microsoft Azure, Amazon Web Services, IBM CLOUD.	2	2	6
Тема 8. Принципи проектування безпеки. Модель розподіленої відповідальності.	1	2	4
Тема 9. Безпека доступу та хмарні ресурси. Налаштування безпеки доступу до ресурсів хмари. Основи IAM (Identity and Access Management). Автентифікація та авторизація.	2	2	6
Тема 10. Захист інфраструктури. Тривірнева структура веб-застосунку. Налаштування публічних та приватних підмереж та internet-протоколів. Використання груп безпеки AWS.	1	2	4
Тема 11. Захист даних у застосунку. Засоби захисту Amazon S3. Захист через шифрування.	1		6
Тема 12. Логування та моніторинг. Реагування на інцидент та його обробка.			6
<b>ЗАГ:</b>	16	14	60

#### **6. Система оцінювання навчальної дисципліни**

Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену.</p> <p><i>Екзамен</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного</p>
-----------------------------------	---

	<p>та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="651 297 810 477" rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</th> <th data-bbox="810 297 991 477" rowspan="2">Оцінка ECTS</th> <th colspan="2" data-bbox="991 297 1449 353">Оцінка за національною шкалою</th> </tr> <tr> <th data-bbox="991 353 1241 477">для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</th> <th data-bbox="1241 353 1449 477">для у</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="651 477 810 510">90 – 100</td> <td data-bbox="810 477 991 510"><b>A</b></td> <td data-bbox="991 477 1241 510">відмінно</td> <td data-bbox="1241 477 1449 510" rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 510 810 544">80 – 89</td> <td data-bbox="810 510 991 544"><b>B</b></td> <td data-bbox="991 510 1241 544" rowspan="2">добре</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 544 810 577">70 – 79</td> <td data-bbox="810 544 991 577"><b>C</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 577 810 611">60 – 69</td> <td data-bbox="810 577 991 611"><b>D</b></td> <td data-bbox="991 577 1241 611" rowspan="2">задовільно</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 611 810 645">50 – 59</td> <td data-bbox="810 611 991 645"><b>E</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 645 810 801">26 – 49</td> <td data-bbox="810 645 991 801"><b>FX</b></td> <td data-bbox="991 645 1241 801">незадовільно з можливістю повторного складання</td> <td data-bbox="1241 645 1449 801">не зараховано з можливістю повторного складання</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 801 810 981">0-25</td> <td data-bbox="810 801 991 981"><b>F</b></td> <td data-bbox="991 801 1241 981">незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</td> <td data-bbox="1241 801 1449 981">не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</td> </tr> </tbody> </table>	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для у	90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано	80 – 89	<b>B</b>	добре	70 – 79	<b>C</b>	60 – 69	<b>D</b>	задовільно	50 – 59	<b>E</b>	26 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	0-25	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS			Оцінка за національною шкалою																									
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для у																										
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано																										
80 – 89	<b>B</b>	добре																											
70 – 79	<b>C</b>																												
60 – 69	<b>D</b>	задовільно																											
50 – 59	<b>E</b>																												
26 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання																										
0-25	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни																										
<p>Вимоги до письмової роботи</p>	<p>Підсумкова робота виконується згідно розкладу контролю самостійної роботи (КСР) у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді з застосуванням технічних засобів навчання. Кількість тестових завдань – 20. Вартість кожного запитання складає 1 бал. Максимальна оцінка 20 балів.</p>																												
<p>Практичні/лабораторні заняття</p>	<p>Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли в студентів у процесі підготовки до заняття.</p> <p>До початку лабораторної роботи студент має отримати допуск на основі усної співбесіди. На лабораторній роботі кожен студент отримує інструкцію до виконня. Після завершення роботи студент оформляє і захищає звіт з результатами роботи. Кожна лабораторна робота оцінюється за національною шкалою (відмінно добре задовільно незадовільно), середня оцінка за всі лабораторні роботи приводиться до 100 бальної шкали. Максимальний бал за лабораторні роботи 30 балів.</p>																												
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання</p>																												

	індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок. Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.
Підсумковий контроль	Форма контролю – екзамен; форма задачі – комбінована (письмова з усною співбесідою), можливе також проведення екзамену в тестовій формі з використанням технічних засобів навчання; Білет складається з трьох теоретичних питань і одного короткого завдання. Розподіл балів за питаннями і завданнями рівномірний. Максимальний бал за екзамен 50 балів.
<b>7. Політика навчальної дисципліни</b>	
<p>Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.</p> <p>Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, як короткий конспект за темою заняття.</p> <p>Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.</p> <p>У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.</p> <p>Політика академічної поведінки і етики</p> <p>Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.</p> <p>Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.</p> <p>Плагіат та академічна недоброчесність несумісні з принципами діяльності ВНЗ.</p> <p>Не допускається підказування та списування під час задачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.</p> <p>Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими допоміжними засобами під час задачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.</p> <p>Також є можливість перерахування результатів навчання в інших закладах вищої освіти чи результатів неформальної освіти згідно Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти, в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (затверджено вченою радою університету 01 листопада 2022 р. протокол № 9 та введено в дію наказом ректора № 672 від 24 листопада 2022 р.).</p>	
<b>8. Рекомендована література</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. John Culkin, Mike Zazon. AWS Cookbook: Recipes for Success on AWS. — 1st Edition — O'Reilly Media, 2022 — 356 p.</li> <li>2. Reza Salehi. Azure Cookbook: Recipes to Create and Maintain Cloud Solutions in Azure. — 1st Edition — O'Reilly Media, 2023 — 332 p.</li> <li>3. Rui Costa, Drew Hodun. Google Cloud Cookbook: Practical Solutions for Building and Deploying Cloud Services. — 1st Edition — O'Reilly Media, 2021 — 282 p.</li> <li>4. Sean P. Kane, Karl Matthias. Docker: Up &amp; Running: Shipping Reliable Containers in</li> </ol>	

Production. — 3rd Edition — O'Reilly Media, 2023 — 422 p.

5. Alan Hohn. The Book of Kubernetes: A Complete Guide to Container Orchestration. — No Starch Press, 2022 — 384 p.

6. Chris Richardson. Microservices Patterns: With examples in Java. — 1st Edition — Manning, 2018 — 520 p.

7. AWS Documentation. <https://docs.aws.amazon.com/>

8. Azure documentation. <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/>

9. Google Cloud documentation. <https://cloud.google.com/docs/>

**Викладач**



**Грига В.М.**