

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ**  
**ДЗВО «УНІВЕРСИТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ОСВІТИ»**  
**БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ НЕПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ**  
**Кафедра технологій навчання, охорони праці та дизайну**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Директорка Білоцерківського інституту  
неперервної професійної освіти

\_\_\_\_\_ В.В. Сидоренко  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА СПЕЦКУРСУ**  
**ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**

**СХВАЛЕНО**

кафедрою технологій навчання, охорони  
праці та дизайну

протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ О.В. Сахно  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Біла Церква – 2021

**Категорія слухачів:** викладачі професійно-теоретичної підготовки, майстри виробничого навчання, старші майстри закладів професійної (професійно-технічної) освіти галузі знань 01 «Освіта»

**Розробник:** *Денисова Анастасія Володимирівна, старший викладач кафедри технологій навчання, охорони праці та дизайну Білоцерківського інституту неперервної професійної освіти*

Спецкурс «Хмарні технології в освіті» включено до варіативного складника навчального модулю «Інноваційні технології в закладі професійної (професійно-технічної) освіти». Мета спецкурсу полягає в засвоєнні теоретичних знань і придбанні практичних умінь і навичок з використання методів опрацювання інформації та явищ віртуальної реальності за допомогою Cloud computing (хмарних обчислень).

Спецкурс «Хмарні технології в освіті» спрямовано на формування досконалого володіння теоретичними знаннями для вирішення практичних завдань щодо застосування хмарних технологій в освітньому процесі. Аналізуються принципи та програмні засоби, які реалізують концепцію хмарних обчислень. Основні завдання спецкурсу ілюструються на прикладі загальнодоступних хмарних платформ. Особлива увага приділяється найбільш сучасними практичними рішеннями та технологіями в області проектування, реалізації та супроводу розподілених інформаційних систем, ознайомлення з технологіями створення інформаційних ресурсів.

Спецкурс розрахований на викладання для категорій слухачів курсів підвищення кваліфікації: викладачі професійно-теоретичної підготовки, майстри виробничого навчання, старші майстри закладів професійної (професійно-технічної) освіти для очно-дистанційної, заочної форм навчання.

Бюджет навчального часу становить *12 годин*, із яких: *семінарські заняття (4 год.)*, *самотійна робота (8 год.)*.

## ЗМІСТ СПЕЦКУРСУ

1. АНОТАЦІЯ СПЕЦКУРСУ .....	4
2. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ .....	6
3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ВИКЛАДУ ТА ЗАСВОЄННЯ МАТЕРІАЛУ ...	8
4. ЗМІСТ СПЕЦКУРСУ ЗА ТЕМАМИ .....	8
5. ПЛАНИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ .....	9
6. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ .....	10
7. ПРОБЛЕМНО-ПОШУКОВІ ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧА .....	19
8. КОМПЛЕКС ПРАКТИЧНИХ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ Й САМООЦІНКИ .....	20
9. ГЛОСАРІЙ КЛЮЧОВИХ СЛІВ .....	22
10. РЕФЛЕКСІЙНА АНКЕТА .....	25
11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	26

## 1. АНОТАЦІЯ СПЕЦКУРСУ

В умовах швидкого розвитку цифрових технологій та зростання вимог до якості освіти необхідним стає процес адаптування та впровадження нових інформаційних сервісів. Так, віце-президент Microsoft у галузі системи освіти, Ентоні Сальсіто (Anthony Salcito) на Конференції Microsoft «Освіта в 21 столітті» визначив актуальність аутсорсингу інформаційних технологій – послуг (ІТ-послуги) у системі освіти. Поняття «Аутсорсинг ІТ» визначають як передачу компанією якого-небудь ІТ-процесу (функції, роботи) або його частини сторонній організації, що надає професійні ІТ-послуги. Це може бути підтримка функціонування інформаційних систем, забезпечення інформаційної безпеки підприємства, зберігання і обробка великих обсягів даних, обслуговування апаратного забезпечення та інші процеси. Аутсорсинг, перш за все, вирішує питання скорочення витрат на впровадження, супровід і модернізацію ІТ-інфраструктури. Загалом він обумовлюється: конвергенцією інформаційних середовищ, тобто процесом зближення різнорідних цифрових технологій в результаті їх швидкого розвитку і взаємодії; потребою у сумісній роботі фахівців не залежно від часу і місця їх знаходження; підвищенням вимог до стабільності і доступності ІТ-послуг. Отже, все більш суттєвим стає використання хмарних технологій в освітньому процесі.

З огляду на пандемію COVID-19, спричинену коронавірусною хворобою SARS-COV-2 та запроваджені карантинні обмеження перед системою освіти постали нові виклики, пов'язані із забезпеченням безперервності освітнього процесу, спроможністю закладів усіх рівнів освіти забезпечити якість і сталість здобуття освіти в умовах карантинних обмежень, необхідністю розвитку дистанційної форми здобуття освіти. Усе це спонукає посилювати складові реформи освітньої галузі, що стосуються диджиталізації освітнього середовища, Серед інших пріоритетів: формування дорожньої карти з удосконалення організації освітнього процесу та поліпшення управління в закладах освіти з

використанням цифрових технологій; розбудова на центральному рівні ряду уніфікованих освітніх реєстрів; функціонування освітніх інформаційних систем, за допомогою яких збирається, обробляється, зберігається різноманітна статистична та адміністративна інформація. В свою чергу, застосування хмарних технологій в системі освіти головним чином направлено на забезпечення освітніх установ і окремих учнів можливістю використання сучасної і більш зручною комп'ютерної інфраструктури, програмних засобів, електронних освітніх ресурсів і сервісів.

Впровадження хмарних технологій в освіту знижує витрати окремих закладів та освітньої системи в цілому на створення локальних інформаційних інфраструктур шляхом більш раціонального використання обчислювальних ресурсів, що знаходяться в «хмарі» і виділяються користувачам за запитами.

Відтак, спецкурс «Хмарні технології в освіті» включено до варіативного складника навчального модулю «Інноваційні технології в закладі професійної (професійно-технічної) освіти» до освітньо-професійної програми підвищення кваліфікації викладачів професійно-теоретичної підготовки, майстрів виробничого навчання, старших майстрів закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

**Мета спецкурсу** полягає в засвоєнні теоретичних знань і придбанні практичних умінь і навичок з використання методів опрацювання інформації та явищ віртуальної реальності за допомогою Cloud computing (хмарних обчислень).

Досягнення зазначеної мети передбачає розв'язання наступних **завдань**:

- формування системи понять, що відображає сутність, завдання, основні характеристики, особливості застосування хмарних технологій в освіті, принципи хмарних обчислень;
- формування компетенції з використання стандартів та технологій залучення та застосування розподілених комп'ютерних ресурсів;

- вивчення теоретичних та практичних основ Web-технологій для використання у професійній діяльності;
- ознайомлення з функціональними можливостями хмарних сервісів, які пропонуються для використання в освіті;
- оволодіння навичками застосування хмарних сервісів;
- ознайомлення з програмними комплексами, що застосовуються в сфері хмарних технологій, набуття практичних навичок роботи з ними.

Об'єктом вивчення є процеси, розподілених обчислень.

Опанування спецкурсу дозволяє оволодіти знаннями та навичками з аналізу, моделювання, оптимізації, узагальнення та розповсюдження інформації засобами сучасних цифрових технологій.

Даний спецкурс спрямований на розвиток **ключових** (математичної, цифрової), **загальнопрофесійних** (інформаційно-аналітичної), **професійних** (фахових, предметних) компетентностей.

**Бюджет навчального часу** становить 12 годин.

Освітній процес здійснюється за такими **формами**: *семінарські заняття (4 год.), самостійна робота (8 год.)*.

Спецкурс має міждисциплінарний характер. Він інтегрує відповідно до свого предмету знання з таких освітніх і наукових галузей: інформаційних, педагогічних, статистичних, математичних тощо.

## 2. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Очікувані результати опрацювання матеріалів включають:

Програмні результати навчання	
<i>Знання і розуміння</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сутності понять «хмарні технології», «хмарні сервіси», «розподілені обчислення»;</li> <li>- характеристик розподілених систем;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристик та функціональних можливостей хмарних сервісів; основних принципів роботи хмарних сервісів;</li> <li>- умов ефективного застосування хмарних сервісів в освіті;</li> <li>- засобів впровадження хмарних технологій в освіту; методів та прийомів створення хмарних додатків засобами хмарних сервісів;</li> <li>- досвіду впровадження хмарних технологій в освіту</li> </ul>
<i>Розвинені вміння</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самоосвітньої діяльності, спрямованої на розвиток професійної компетентності у сфері цифрових технологій, у т.ч. пошук та аналіз навчальної та науково-методичної літератури з проблем впровадження хмарних технологій в освітню діяльність;</li> <li>- застосування отриманих знань в процесі організаційно-педагогічного супроводу освітнього процесу у закладах освіти;</li> <li>- застосовувати на практиці одержані знання по розробці додатків засобами хмарних сервісів;</li> <li>- здійснення пошуку та методів розв'язування задач, передбачення наслідків виконання програми та всебічний аналіз одержаних результатів;</li> <li>- використання хмарні технології в освітньому процесі.</li> </ul>
<i>Диспозиції (цінності, ставлення)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- людиноцентризм, цінність особистості;</li> <li>- готовність до змін, гнучкість, постійний професійний розвиток;</li> <li>- рефлексія професійного розвитку.</li> </ul>

**Ключові слова:** цифрові технології, цифрова компетентність, хмарні технології, хмарні сервіси, розподілені обчислення.

**Реалізація завдань для досягнення результатів спецкурсу здійснюється шляхом:**

- Самостійного опрацювання слухачами навчального матеріалу.

- Виконання контрольної-діагностичних матеріалів, спрямованих на вдосконалення вмінь і навичок на практиці застосовувати набуті теоретичні знання.
- Учасі в рефлексійно-оцінювальному блоці з метою використання здобутих знань, умінь (навичок) у професійно-педагогічній діяльності.
- Написання та захисту на підсумковому етапі курсової роботи/проекту (на вибір).

### **3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ВИКЛАДУ ТА ЗАСВОЄННЯ МАТЕРІАЛУ СПЕЦКУРСУ**

№ з/п	Тематичний план	Форми заняття, кількість годин			
		Лекції	Семінарське заняття	Самостійна робота	Разом
1.	Категорії хмарних систем та їх функції		2	2	4
2.	Хмарні технології в освіті		2	2	4
3.	Огляд відкритих хмароорієнтованих платформ та систем підтримки освітнього процесу			4	4
	<i>Разом</i>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>

### **4. ЗМІСТ СПЕЦКУРСУ ЗА ТЕМАМИ**

#### ***Тема 1. Категорії хмарних систем та їх функції***

Поняття Cloud computing (хмарних обчислень). Тенденції розвитку і використання хмарних обчислень у сучасному світі. Характеристики хмарних обчислень. Хмарні технології. Таксономія хмари. Хмарні сервіси. Моделі надання послуг за допомогою хмари. Віртуальне робоче місце. Категорії хмар за формою власності. Переваги та недоліки використання хмарних технологій.

#### ***Тема 2. Хмарні технології в освіті***

Зарубіжний та вітчизняний досвід впровадження хмарних технологій у сучасний освітній процес. Впровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ у закладах освіти зарубіжжя. Впровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ у закладах освіти України. Хмарні сховища як заміна накопичувачів. Структуроване сховище файлів (OneDrive). Конструктор сайтів (SharePoint). Хмарні сервіси як заміна офісним додаткам. Офісні додатки (Microsoft Office 365 Word, Excel, PowerPoint). Хмарні сервіси для створення спільних документів. Створення презентацій за допомогою хмарних сервісів. Створення карт пам'яті (технологія MINDMAP).



### ***Тема 3. Огляд відкритих хмароорієнтованих платформ та систем підтримки освітнього процесу***

Класифікація моделей розгортання та обслуговування хмар: IaaS (Infrastructure-as-a-Service), PaaS (Platform-as-a-Service) DaaS (Desktop-as-a-Service) тощо. Використання Microsoft Office 365 у інформаційно-освітньому просторі закладу освіти. Хмарна платформа Google Apps For Education. Хмарна технологія для створення динамічних презентацій Prezi.

## **5. ПЛАНИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ**

### **Тема 1. Категорії хмарних систем та їх функції (2 год.)**

#### **Питання для обговорення**

1. Поняття Cloud computing (хмарних обчислень).
2. Тенденції розвитку і використання хмарних обчислень у сучасному світі.
3. Моделі надання послуг за допомогою хмари.
4. Переваги та недоліки використання хмарних технологій..

**Література:** 1, 4, 7, 8, 10, 12-14

### **Тема 2. Хмарні технології в освіті (2 год.)**

#### **Питання для обговорення**

1. Зарубіжний та вітчизняний досвід впровадження хмарних технологій у сучасний освітній процес.
2. Хмарні сховища як заміна накопичувачів. Структуровані сховищ файлів (OneDrive, Dropbox, Google Disk).
3. Хмарні сервіси як заміна офісним додаткам. Офісні додатки (Microsoft Office 365 Word, Excel, PowerPoint). Хмарна платформа Google Apps For Education.

**Література:** 2, 3, 6, 9, 11

## 6. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ

### Тенденції розвитку і використання хмарних обчислень у сучасному світі

Останні дослідження Міжнародної корпорації даних (IDC) демонструють, що до 2023 року об'єм світових витрат на публічні хмарні сервіси та інфраструктуру збільшиться більше ніж вдвічі, переважно за рахунок впровадження цифрових перетворень. На думку дослідника ринку, середньорічний темп зростання (CAGR) складе 22,3%— з 229 млрд. у 2019 році до майже 500 млрд. доларів у 2023 році. Таким чином, хмарні технології – це не дань моді, а виклик часу, про що свідчать реальні факти.

За визначенням, хмарні обчислення (англ. Cloud Computing) – модель забезпечення повсюдного та зручного доступу на вимогу через мережу до спільного пулу обчислювальних ресурсів, що підлягають налаштуванню (наприклад, до комунікаційних мереж, серверів, засобів збереження даних, прикладних програм та сервісів), і які можуть бути оперативно надані та звільнені з мінімальними управлінськими затратами та зверненнями до провайдера (рис.1).

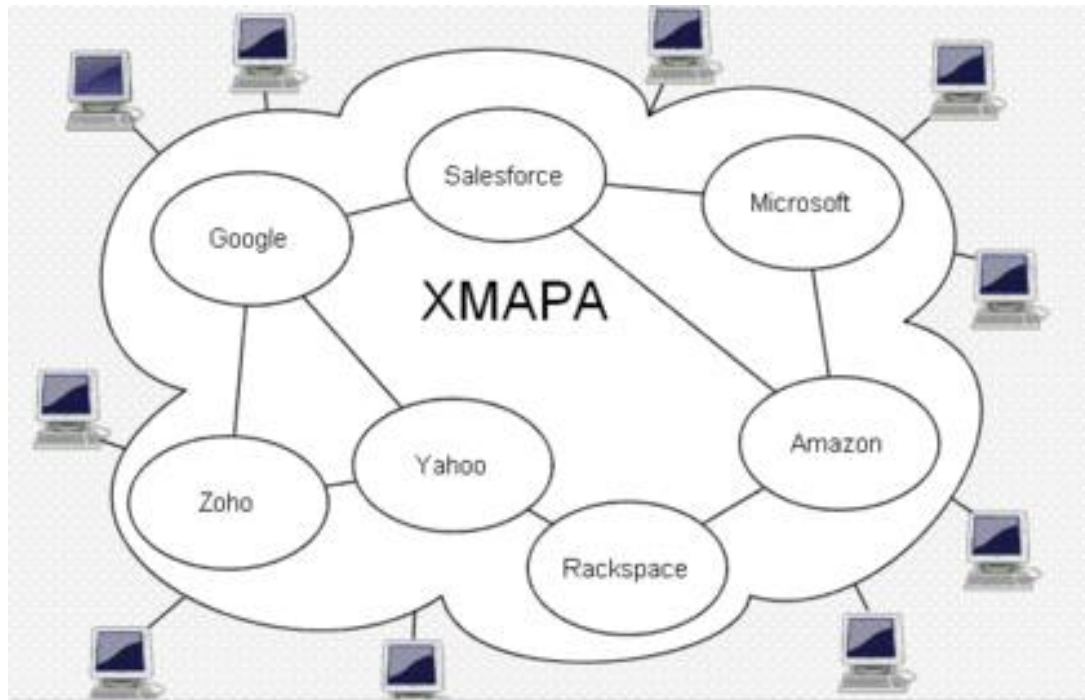


Рис.1. Діаграма, що представляє «хмару»

Популярний зараз термін cloud computing («хмарні обчислення») став вживатися в світі комп'ютерингу з 2007 року. Будучи результатом еволюційного розвитку інформаційних технологій, ідея хмарних обчислень отримала свій стрімкий розвиток в останнє десятиліття.

Хмарні обчислення проникли в масову суспільну свідомість протягом 2007 року, коли з'явився безкоштовний онлайн-офіс Google Docs. Корпорація Google представила віртуалізований офісний пакет, доступний з будь-якого підключеного до Інтернету комп'ютера.

«Убивцями додатків» («*killer apps*») назвав Ден Жермен (Dan Germain), директор за технологіями провайдера ІТ-послуг Cobweb Solutions, всесвітньо відомі компанії Microsoft і Google за їх внесок в розвиток хмарних обчислень.

1 жовтня 2008 року Microsoft анонсувала нову серверну операційну систему Windows Azure, спочатку відому як Windows Cloud. Windows Azure Platform, яка реалізує модель платформа як сервіс (PaaS), складається з наступних компонентів: операційна система в хмарі Windows Azure, реляційна база даних SQL Azure, розташовується в хмарі, і Windows Azure AppFabric - набір сервісів для розробників.

**Хмари, з точки зору ІВМ,** – це еволюція інформаційних технологій з революційними наслідками для бізнесу та суспільства. Забезпечуючи, на вимогу споживача, доступ до загальних джерел обчислювальних потужностей в автономному та масштабованому режимі, хмарні обчислення пропонують очевидні переваги в організації і обслуговуванні ІТ-інфраструктури.

Появі і еволюції хмарних обчислень сприяли кілька технологічних досягнень, включаючи:

- поява надійних високошвидкісних мереж;
- можливості віртуалізації;
- програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом (наприклад, Linux, Apache, і Hadoop), яке знизило вартість програмного забезпечення для центрів обробки даних;
- прийняття відкритих стандартів технології Web 2.0, яке зробило розробку додатків в хмарі набагато простіше і швидше;
- виникнення інфраструктур, розгорнутих такими виробниками як Google і Amazon;
- розвиток і вдосконалення серверного обладнання.

### **Таксономія хмари**

Визначення хмари дозволяє провести класифікацію (таксономії) хмар за чотирма рівнями (ролям, діяльності, компонентів, підкомпонентів).

#### **З точки зору ролей (рівень 1 таксономії хмари):**

- споживачі хмарних сервісів – особа (фізична або юридична), яка користується послугами хмарного провайдера;
- провайдери хмар – особа (фізична або юридична), що відповідає за надання хмарної послуги;
- брокери – особа (фізична або юридична), що встановлює відносини між споживачами і провайдерами (зауважимо, що споживачі можуть одержувати хмарні послуги безпосередньо від провайдера);
- транспортери – посередники, що надають послуги підключення та доставки хмарних послуг від провайдера до споживача;
- аудитори хмари – особа або організація, яка виконує незалежну оцінку хмарних послуг, обслуговування, продуктивності і безпеки.

Кожного з представників першого рівня можна класифікувати *з точки зору його діяльності, яка представляє рівень 2 таксономії хмари.*

Споживачі хмарних сервісів поділяються залежно від послуги: програмне забезпечення як послуга (SaaS), платформа як послуга (PaaS), інфраструктура як послуга (IaaS).

Провайдери хмарних сервісів по виду діяльності можуть надавати послуги в розгортанні хмар, інструментування, управлінні, в забезпеченні безпеки, конфіденційності.

Брокери хмар відповідають за споживання і забезпечення хмарних послуг.

Транспортери хмари розподіляють послуги і надають доступ, аудитори хмар проводять аудит безпеки, конфіденційності та виконання.

**Третій рівень таксономії хмари** передбачає, що компонентами розгортання хмарних послуг є моделі хмари: приватна, публічна, громадська або гібридна, персональна.

**Приватна хмара** (англ. *private cloud*) – це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання виключно однією організацією, що включає декілька користувачів (наприклад, підрозділів). Приватна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації як самої організації, так і третьої сторони (чи деякої їх комбінації). Така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника.

**Публічна хмара** (англ. *public cloud*) – це хмарна інфраструктура, яка призначена для вільного використання широким загалом. Публічна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації комерційних, академічних (освітніх та наукових) або державних організацій (чи будь-якої їх комбінації). Публічна хмара перебуває в юрисдикції постачальника хмарних послуг.

**Громадська хмара** (англ. *community cloud*) – це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання конкретною спільнотою споживачів із організацій, що мають спільні цілі (наприклад, місію, вимоги щодо безпеки, політику та відповідність різноманітним вимогам). Громадська хмара може перебувати у спільній власності, керуванні та експлуатації однієї чи більше організацій зі спільноти або третьої сторони (чи деякої їх комбінації). Така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника.

**Гібридна хмара** (англ. *hybrid cloud*) – це хмарна інфраструктура, що складається з двох або більше різних хмарних інфраструктур (приватних, громадських або публічних), які залишаються унікальними сутностями, але з'єднані між собою стандартизованими або приватними технологіями, що уможливають переносимість даних та прикладних програм (наприклад, використання ресурсів публічної хмари для балансування навантаження між хмарами).

**Гібридна хмарна інфраструктура** – це спосіб організації роботи, коли в одну мережу об'єднані як приватні, так і публічні хмарні сервіси. На відміну від приватної (коли інфраструктура використовується тільки однією компанією або максимум – її підрозділами в інших містах) або публічної (коли хмарними сервісами користуються велика кількість споживачів з різних компаній), гібридна хмара об'єднує ці дві технології, перетворюючи їх в зручний інструмент для різних цілей. Передача даних між хмарами відбувається прозоро для кінцевого користувача – для нього це виглядає як єдина мережа.

Найчастіше необхідність в гібридній хмарі виникає тоді, коли власних ресурсів компанії недостатньо для забезпечення необхідної продуктивності, але повністю відмовлятися від приватного хмари не хочеться або це неможливо з тих чи інших причин (наприклад, за вимогами безпеки).

**Персональна хмара** (англ. *personal cloud*) – це приватна колекція цифрового контенту та додаткових сервісів, які доступні з будь-якого пристрою і призначена для використання окремою особою (власником) та особами яким надано доступ. Це місце де користувач має можливість зберігати, синхронізувати, транслювати в потік та розповсюджувати приватний контент на сумісні платформи, екрани, з одного місцеположення в інше.

Інструментування сервісів містить три компоненти:

- сервісний шар (визначає базові сервіси, що надаються провайдером);
- абстракцію ресурсів і шар контролю (надає елементи програмного забезпечення, віртуальні сховища даних, асоційовані функціональні модулі);
- шар фізичних ресурсів (включає комп'ютерне обладнання, технічні можливості).

Хмарне управління включає всі пов'язані з хмарними послугами функції, що забезпечують сумісність, конфігурація, а також необхідні для управління бізнес-операції. Брокер хмари при забезпеченні хмарними послугами здійснює це через посередництво, агрегацію (комбінування та інтегрування сервісів в один або більше), арбітраж послуг (забезпечує гнучкий і вигідний вибір послуг). Транспортер хмари розподіляє послуги за допомогою електронних або фізичних трансферів, а також забезпечує доступ до послуги через мережових і телекомунікаційних операторів або за допомогою транспортних агентів.

**Четвертий рівень таксономії хмари** містить субкомпоненти: компонент «портативності / сумісності» і «резервування / конфігуративності».

### **Класифікація моделей розгортання та обслуговування хмар**

*Хмарні обчислення нині включають наступні технології:*

1. **SaaS:** Software as a Service, «Програмне забезпечення як послуга»;
2. **PaaS:** Platform as a Service, «Платформа як послуга»;
3. **IaaS:** Infrastructure as a Service, «Інфраструктура як послуга»;
4. **DaaS:** Data as a Service, «Дані як послуга»;
5. **WaaS:** Workplace as a Service, «Робоче місце як послуга»;
6. **AaaS:** All as a Service, «Усе як послуга».

**SaaS** – це модель використання бізнес-додатків в форматі Інтернет-сервісів. SaaS додатки працюють на сервері SaaS-провайдера, а користувачі отримують до них доступ через Інтернет-браузер. Користувач не купує SaaS-додаток, а орендує його – платить за його використання деяку суму в місяць. Таким чином досягається економічний ефект, який вважається одним з головних переваг SaaS.

SaaS провайдер піклується про працездатність додатків, здійснює технічну підтримку користувачів, самостійно встановлює оновлення. Таким чином, користувач менше думає про технічну сторону питання, а зосереджується на своїх бізнес-цілях.

**PaaS** – модель надання хмарних обчислень, при якій споживач отримує доступ до використання інформаційно-технологічних платформ: операційних систем, систем управління базами даних, зв'язного програмного забезпечення, засобів розробки і тестування розміщених у хмарних провайдерах. У цій моделі вся інформаційно-технологічна інфраструктура, включаючи обчислювальні мережі, сервери, системи зберігання, цілком керується провайдером, ним же визначається набір доступних для споживачів видів платформ та набір керованих параметрів платформ, а споживачеві надається можливість використовувати платформи, створювати їх віртуальні екземпляри, встановлювати, розробляти, тестувати, експлуатувати на них прикладне програмне забезпечення, при цьому динамічно змінюючи кількість споживаних обчислювальних ресурсів.

Провайдер хмарної платформи може стягувати плату зі споживачів залежно від рівня споживання, тарифікація можлива за часом роботи додатків споживача, за обсягом оброблювальних даних і кількості транзакцій над ними, по мережному трафіку. Провайдери хмарних платформ досягають економічного ефекту за рахунок використання віртуалізації та економії на масштабах, коли з безлічі споживачів в один і той же час лише частина з них активно використовує обчислювальні ресурси, споживачі – за рахунок відмови від капітальних вкладень в інфраструктуру і платформи, розрахованих під пікову потужність і непрофільних витрат на безпосереднє обслуговування всього комплексу.

**IaaS** – це модель обслуговування, в межах якої споживачу надається можливість керувати засобами обробки та збереження, комунікаційними мережами, та іншими фундаментальними обчислювальними ресурсами, на базі яких споживач може розгортати та виконувати довільне програмне забезпечення, до складу якого можуть входити операційні системи та прикладні програми. Споживач не керує фізичною та віртуальною інфраструктурою, що лежить в основі хмари, проте він контролює операційні системи, системи збереження, встановлені програми та, можливо, має обмежений контроль над деякими мережевими компонентами (наприклад, мережевими екранами вузлів).

IaaS складається з трьох основних компонентів:

Апаратні засоби (сервери, системи зберігання даних, клієнтські системи, мережеве обладнання);

Операційні системи та системне ПЗ (засоби віртуалізації, автоматизації, основні засоби управління ресурсами);

Зв'язуюче ПЗ (наприклад, для управління системами).

### **Переваги та недоліки хмарних обчислень**

Хмарні обчислення є прогресивним та перспективним рішенням, одним із елементів революційної «третьої ІТ-платформи». Їх швидке поширення зараз становить той ключовий тренд, що в найближчі роки помітно вплине на глобальний розвиток освіти в цілому і вищу та післядипломну освіту зокрема. Сьогодні є очевидним, що архітектура хмарного сервісу значно лаконічніше, продуктивніше й дешевше рішення.

По-перше, хмарні обчислення уможливають істотно знизити капітальні витрати на побудову центрів оброблення даних, закупівлю серверного та мережного обладнання, апаратних і програмних рішень. Більшість цих видатків покладається на постачальника хмарних послуг. Додатково користувач заощаджує на утриманні ІТ-персоналу, адмініструванні.

По-друге, хмарні технології забезпечують можливість надзвичайно оперативно змінювати конфігурацію корпоративної ІТ-інфраструктури залежно від поточних потреб, споживаючи (або купуючи) рівно стільки ресурсів, скільки потрібно на певний момент. Ресурсів хмари зазвичай цілком вистачає для замовлення віртуального «суперкомп'ютера» або інфраструктури для великої корпорації, і при цьому не виникає проблем з оновленням програмного забезпечення (завжди доступні його останні версії), сумісністю різних операційних систем.

По-третє, хмарні сервіси надають можливість у буквальному сенсі «носити своє робоче місце з собою» – за наявності довільного гаджета і доступу до мережі Інтернет користувач, незалежно від свого місцезнаходження, завжди має доступ до власного віртуального комп'ютера, корпоративних мереж, баз даних.

По-четверте, постійно розширюється спектр послуг, пропонує виробниками та постачальниками хмарних рішень. Зазвичай, їх «асортимент» цілком відповідає постійно зростаючим можливостям сучасної комп'ютерної техніки.

Значні заощадження коштів на придбанні програмного забезпечення; доступність ресурсів незалежно від місця знаходження, виду комп'ютерної техніки та операційної системи, що використовується; збільшення можливостей для організації спільної роботи й комунікації; зменшення проблем зберігання й резервного копіювання даних, – усе це виводить освіту на новий рівень розвитку.

**Недоліки хмарних обчислень.** Розглядаючи переваги «хмарних» обчислень, варто сказати і про недоліки, з якими зв'язаний перехід на «хмари». Найбільш суттєвий з них – загроза інформаційної безпеки. В умовах жорсткої конкуренції, найбільше компанії бояться витоку даних з мережі «хмарного» провайдера внаслідок перехоплення інформації, втрати контролю над даними і додатками, неможливості знищення даних, дій інсайдера на стороні провайдера або інших користувачів «хмари». Для захисту можна використовувати шифрування даних або їх знеособлення. При цьому шифрувати треба не лише ті дані, що зберігаються в провайдера, а й канал зв'язку з ним. Проте доки рішення, які дозволяють ефективно захищати дані в «хмарі», не вироблені. Ще одним недоліком можна назвати прив'язку «хмарної» технології до конкретного постачальника послуг, збої на стороні провайдера, вихід з ладу інтерфейсу адміністрування, банкрутство і поглинання оператора. Компанії не даремно побоюються цих подій, оскільки це може принести їх бізнесу значний матеріальний збиток.

До інших ризиків можна віднести втрату зв'язку з мережею провайдера, DDoS-атаки і втрату відповідності вимогам регулювальників. Ці ризики можна понизити за допомогою правильного складання угоди про рівень обслуговування (Service Level Agreement, SLA), яке дозволить компенсувати частину збитків. Нормативні вимоги можуть змінюватися з часом, а закон «Про персональні дані» і зовсім робить «хмарні» обчислення непридатними на практиці. Проте, в деяких випадках хмарну систему можна зробити навіть захищенішою, ніж традиційну архітектуру, за рахунок розподілу обов'язків і правильно складених домовленостей.

В першу чергу, це, звичайно, повна залежність користувача від підключення до Інтернету. Без Інтернету відразу пропадає все – листи, документи, контакти, ігри, заплановані завдання, встановлені будильники тощо. Ну і, звичайно, зростає ціна помилки. Якщо у виробника виникає будь-який збій, він ризикує втратити або видати у відкритий доступ усі дані. Так, наприклад, у 2009 році сервіс для зберігання закладок Magnolia втратив усі свої дані. Не можна сказати, що вірогідність цього вища, ніж поломка або втрата ноутбука користувача, але просто масштаб катастрофи може бути дійсно великий.

Користувач не є власником і не має доступу до внутрішньої хмарної інфраструктури. Збереження призначених для користувача даних залежить від компанії провайдера. Значимо певні недоліки:

- недолік актуальний для українських користувачів: для отримання якісних послуг користувачеві необхідно мати надійний і швидкий доступ до мережі Інтернет.
- відсутність загальноприйнятих стандартів у напрямі безпеки хмарних технологій.

### **Огляд відкритих хмароорієнтованих платформ та систем підтримки освітнього процесу**

Хмарні обчислення дають можливість закладам освіти користуватися через мережу Інтернет обчислювальними ресурсами і програмними додатками в якості сервісу, дозволяють інтенсифікувати і поліпшити процес навчання.

Основні компанії, а саме, Google, Microsoft, IBM, що займаються розробкою даної продукції, намагаються удосконалити хмарні технології для їх впровадження у навчальний процес ЗНЗ, зокрема у професійну діяльність вчителів.

Так, компанія TechExpert пропонує інтеграцію сервісів Microsoft Office 365, раніше відомі під назвою «Microsoft Live@edu», в інформаційну структуру освітнього процесу закладу освіти.

Хмарні технології Microsoft Office 365 для освіти – це безкоштовне рішення для

організації електронної пошти для студентів, випускників, співробітників і викладачів, а також набір призначених для користувача сервісів для взаємодії і спільної роботи. Тепер для організації централізовано керованої корпоративною поштою не потрібно купувати сервера і дороге програмне забезпечення. Завдяки використанню хмарних технологій розгортання рішення відбувається в стислі терміни і з мінімальними витратами (для закладів освіти дані сервіси безкоштовні).

При цьому вирішуються такі завдання:

- організація електронної пошти в домені закладу освіти, доступної в будь-якому браузері, мобільному телефоні, або поштовому клієнті, що використовує стандарти *Exchange*, *Imap*, *POP3*;
- організація онлайн розкладу, що є доступним безпосередньо з пошти;
- організація особистих та загальних файлових сховищ;
- створення простору для спільної роботи тощо.

Компанія Microsoft пропонує схему (рис. 2) впровадження своїх хмарних технологій в освітню систему ЗВО. Вона базується на взаємодії учасників освітнього процесу із використанням основних сервісів у хмарі, а саме, системи електронної пошти, календарів і контактів Outlook Line; веб-додатків і архівів SkyDrive; системи обміну миттєвими повідомленнями Lync Online; мінісайтів для організації сумісної роботи тощо.



Рис. 2. Схема Microsoft рішення проблеми впровадження хмарних технологій в освітній процес

IBM SmartCloud for Education – це набір сервісів хмарних обчислень і пропозицій, покликаних допомогти системі освіти скористатися наявними можливостями прогностичної аналітики для отримання в реальному часі важливої інформації, яка поліпшить продуктивність студентів і навчального закладу в цілому, підвищить ефективність наукових досліджень і доповнить обмежені освітні ресурси навчальних лабораторій.

Використовуючи сервіси IBM SmartCloud for Education, заклади освіти можуть з успіхом вирішувати серйозні проблеми, з якими вони стикаються, такі як утримання учнів, процентний показник закінчили навчальний заклад, фінансування грантів і брак ІТ-ресурсів



для навчання і досліджень. Школи можуть аналізувати свої дані за допомогою нових SPSS-моделей та інструментів, які виконуються в середовищах хмарних обчислень, для виявлення учнів, що входять до групи ризику (важких підлітків) на ранній стадії. Додаткові інструменти соціальних мереж, що поставляються в cloud-середовищах, допомагають вивчати і рекомендувати можливості фінансування і співробітників для дослідницьких проектів. Студенти і викладачі також можуть скористатися сервісом самообслуговування по резервуванню і спрощеним доступу до віртуальних обчислювальних ресурсів як з cloud-середовища кампусу, так і з загальнодоступною cloud-середовища IBM.

Новий набір сервісів IBM SmartCloud for Education включає управління прийняттям рішень в сфері освіти.

Ця пропозиція виду «програмне забезпечення як послуга» використовує всю наявну в освітній установі інформацію, щоб за допомогою найсучасніших технологій прогностичного аналізу від IBM SPSS забезпечити підтримку прийняття зважених інформованих рішень в реальному часі.

У 2009 році Хмарна Академія IBM (*IBM Cloud Academy*) відкрила форум обміну передовим досвідом для прискорення успішного впровадження моделі хмарних обчислень, що має значно підвищити викладання і навчання, управління і дослідження на університетському рівні.

Важливий внесок у розвиток хмарних технологій для освіти робить компанія *Google*. Сервіси *Google* безкоштовні та активно використовуються в освітньому процесі:

- створення веб-сайтів – *Google Sites*;
- ведення календаря, робочого графіку, складання навчальних планів, тощо – *Google Calendar*;
- набір карт – *Google Maps*;
- створення документів різних форматів (онлайнвий офіс) – *Google Docs*;
- електронна пошта з пошуковою системою та захистом від спаму – *Google mail (Gmail)*;
- створення 3D-моделей – *SketchUp*;
- ведення щоденників навчальних проектів – *Blogger*;
- автоматичне перекладання веб-сторінок із різних мов – *Google Translate*;
- відеохостинг – *YouTube*;
- інтерактивно-представлені популярні музеї світу – *Google ArtProject*.

Хмарна платформа *Google Apps For Education*

Найбільш поширеною системою сервісів на основі хмарних технологій, що застосовується в освітньому процесі, є *Google Apps*. Це web-додатки, які надають учасникам освітнього процесу інструменти, використання яких покликане підвищити ефективність спілкування та спільної роботи. У пакет *Google Apps* входять популярні веб-додатки *Google*, в тому числі *Gmail*, *Google-диск*, *Google-календар* і *Google-документи*.

Функціональні можливості основних продуктів компанії *Google*:

- створення веб-сайтів – *Google Sites*;
- ведення календаря, робочого графіку, складання навчальних планів, тощо – *Google Calendar*;
- створення документів різних форматів – *Google Docs*;
- сумісне редагування документів різних форматів – *Google Cloud Connect*;

- електронна пошта з пошуковою системою та захистом від спаму – Google Mail (Gmail);
- створення 3D-моделей – Google SketchUp;
- ведення щоденників навчальних проєктів – Google Blogger;
- створення фотоальбомів, редагування фотографії, сумісна робота з іншими програмами редагування графічних файлів – Google Picasa;
- моніторинг трафіку на веб-сайт і ефективність різних маркетингових заходів – Google Analytics;
- автоматичний переклад веб-сторінок різними мовами – Google Translate.

Специфіка використання хмарних технологій у професійній діяльності викладача. Використання електронної пошти, чату і форуму дозволяє обмінюватися інформацією і документами, необхідними для навчального процесу, проводити перевірку домашньої роботи учнів, консультувати їх за типовими проєктами.

Одна з таких можливостей – це виконання спільних проєктів в групах з використанням сервісів Google Docs. При виконанні завдань йде спільна підготовка текстових файлів та презентацій, обговорення правок в документах в режимі реального часу з іншими співавторами, публікація результатів роботи в Інтернеті у вигляді загальнодоступних веб-сторінок, виконання практичних завдань на обробку інформаційних об'єктів.

Можна продемонструвати можливості сервісу на прикладі створення «Електронної газети». Для початку необхідно дати назву газети, номер і дату випуску, імена авторів. Далі розміщується тексти статей, вставляються заголовки, фото, малюнки. Такі завдання можуть виконуватися учнями по групах, де можуть обговорюватися ідеї виконання проєкту, здійснюватися спільне редагування, рецензування роботи.

Сервіс Google Docs (таблиці) дозволяє створювати зведені таблиці і діаграми з метою аналізу даних. Можливе проведення як індивідуальних, так і спільних практичних робіт з різних навчальних дисциплін, а також є можливість відстежувати етапи виконання кожного завдання. Учень розміщує посилання на виконану частину проєкту, відкриваючи доступ для перегляду. Викладач оцінює завдання, інші учні можуть залишити коментар.

Продемонструємо можливості сервісу на прикладі створення таблиці «Операційні системи». Викладач готує вихідну таблицю (назва, рік створення, розробник, переваги і недоліки) і надає учням право доступу до неї. Вони можуть працювати індивідуально або в малих групах: шукати інформацію в мережі інтернет і заповнювати таблицю. В якості домашнього завдання можна запропонувати доповнити отриману таблицю ілюстраціями (фото розробників).

Використання сервісу Google Docs (форми) надає викладачу можливість розробити тест з різними типами питань із застосуванням спеціальних форм в документі, організувати вікторину, створити опитування (анкетування) учнів, студентів (слухачів). Також, за допомогою цього сервісу можна здійснювати поточний, тематичний, підсумковий контроль.

Планування навчального процесу засобами сервісу Google Calendar дозволяє створювати розклад теоретичних і практичних занять, консультацій, нагадувати про модульні контрольні і самостійні роботи, терміни здачі рефератів, проєктів, інформувати учнів про домашнє завдання та зміни в розкладі занять.

Додаток Google Picasa є корисним при вивченні окремих тем курсу «Комп'ютерна графіка». Сервіс дозволяє обробляти растрові зображення із застосуванням ефектів і фільтрів, створювати колажі і відео слайд-шоу. Також програма дозволяє створювати мережеві альбоми і працювати з ними.

Крім цих сервісів в освітній діяльності можна використовувати онлайн дошки. Вони дають такі ж можливості, що і додатки Google.

Також, на сайті Google Apps Education Training (Center <http://edutraining.googleapps.com/Training-Home>) проводяться навчальні вебінари та курси для викладачів, метою яких є показати доцільність використання хмарних технологій у навчальному процесі навчального закладу. На курсах, крім надання теоретичних і практичних знань, пропонуються приклади з досвіду викладачів різних предметів використання продуктів компанії у професійній практиці. Ці послуги активно впроваджуються в процес навчання навчального закладу та підвищення кваліфікації викладачів.

## **7. ПРОБЛЕМНО-ПОШУКОВІ ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧА**

### ***Тема 1. Категорії хмарних систем та їх функції***

1. Що розуміють під поняттям Cloud computing (хмарних обчислень)?
2. Що таке розподілені системи?
3. Що таке комп'ютерна мережа та її характеристики?
4. Комп'ютерна мережа як система спільного використання інформаційних та комунікаційних ресурсів.
5. Які види послуг надаються хмарними системами?
6. Які методи хмарних обчислень Ви знаєте?
7. Надайте основні характеристики приватної хмари.
8. Дайте визначення поняттю гібрида хмара.
9. Порівняйте приватну и гібридну хмару.

### ***Тема 2. Хмарні технології в освіті***

1. Опишіть напрями застосування хмарних технологій в освіті.
2. Які хмарні сервіси використовуються в освіті?
3. Опишіть зарубіжний та вітчизняний досвід впровадження хмарних технологій у сучасний освітній процес.
4. Опишіть можливості застосування хмарних офісних додатків (Microsoft Office 365 Word, Excel, PowerPoint) педагогом закладу освіти.

### ***Тема 3. Огляд відкритих хмароорієнтованих платформ та систем підтримки освітнього процесу***

1. Охарактеризуйте інфраструктуру IaaS.
2. Опишіть роль провайдерів хмарних обчислень.
3. Надайте характеристику сховища даних DropBOX
4. Надайте характеристику сховища даних Google диск.
5. Надайте характеристику сховища даних Microsoft OneDrive.
6. Схарактеризуйте поняття безпеки даних у хмарних середовищах.

## **8. КОМПЛЕКС ПРАКТИЧНИХ ТА ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ Й САМООЦІНКИ**

### ***Тема 1. Категорії хмарних систем та їх функції***

1. Опишіть одну з основних моделей надання послуг за допомогою хмари: IaaS (Infrastructure-as-a-Service), PaaS (Platform-as-a-Service) DaaS (Desktop-as-a-Service) тощо.
2. Складіть порівняльну характеристику переваг та недоліків використання хмарних технологій.

### ***Тема 2. Хмарні технології в освіті***

1. Засобами хмарних сервісів розробіть презентацію за темою професійної спрямованості.
2. Опишіть існуючі хмарні освітні середовища в Україні.

### ***Тема 3. Огляд відкритих хмароорієнтованих платформ та систем підтримки освітнього процесу***

1. Засобами хмарних сервісів створіть документ, у якому відобразить технологію його створення за допомогою скріншотів, надайте право спільного перегляду колегам.
2. Надайте порівняльну характеристику хмарним сховищам OneDrive, Dropbox, Google Drive тощо.

## Тестові завдання

1. Такий Інтернет-простір, в якому має бути забезпечена мобільність Інтернет-користувача – це...
  - a. мобільний простір
  - b. Закрите навчальне середовище
  - c. Відкрите навчальне середовище
2. Вперше термін "хмара" у своєму публічному виступі використав науковець
  - a. Ерік Шмідт
  - b. В.Ю. Биков
  - c. М.І. Жалдак
3. "Розподілені технології", тобто дані опрацьовуються з використанням не лише одного комп'ютера, а опрацювання розподіляється по декількох комп'ютерах, які підключені до мережі Internet – це...
  - a. Хмарні технології
  - b. хмарні обчислення
  - c. хмарні сервіси
4. Модель зручного мережного доступу до загального фонду обчислювальних ресурсів, які можна швидко надати за умови мінімальних управлінських зусиль та взаємодії з постачальником – це
  - a. Хмарні технології
  - b. хмарні обчислення
  - c. хмарні сервіси
5. Програмно-апаратне забезпечення, яке доступно користувачу через Інтернет у вигляді сервісу, який надає зручний інтерфейс для віддаленого доступу до обчислювальних ресурсів (програми даних)
  - a. Хмарні технології
  - b. хмарні обчислення

- с. хмарні сервіси
- 6. Сервіси, які призначені для того, щоб робити доступними користувачеві прикладне програмне забезпечення, простір для зберігання даних та обчислювальні потужності через Інтернет – це...
  - а. Хмарні технології
  - б. хмарні обчислення
  - с. хмарні сервіси
- 7. Штучно побудовану систему, що складається з хмарних сервісів і забезпечує навчальну мобільність, групову співпрацю педагогів і учнів для ефективного, безпечного досягнення дидактичних цілей – це...
  - а. хмаро орієнтоване навчальне середовище
  - б. хмаро орієнтоване освітньо-наукове середовище
  - с. хмаро орієнтованої навчальної спільноти

## 9. ГЛОСАРІЙ КЛЮЧОВИХ СЛІВ

**Аудитори хмари** – особа або організація, яка виконує незалежну оцінку хмарних послуг, обслуговування, продуктивності і безпеки.

**Брокери** – особа (фізична або юридична), що встановлює відносини між споживачами і провайдерами (зауважимо, що споживачі можуть одержувати хмарні послуги безпосередньо від провайдера).

**Гібридна хмара (англ. hybrid cloud)** – це хмарна інфраструктура, що складається з двох або більше різних хмарних інфраструктур (приватних, громадських або публічних), які залишаються унікальними сутностями, але з'єднані між собою стандартизованими або приватними технологіями, що уможливають переносимість даних та прикладних програм (наприклад, використання ресурсів публічної хмари для балансування навантаження між хмарами).

**Гібридна хмарна інфраструктура** – це спосіб організації роботи, коли в одну мережу об'єднані як приватні, так і публічні хмарні сервіси.

**Громадська хмара (англ. community cloud)** – це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання конкретною спільнотою споживачів із організацій, що мають спільні цілі (наприклад, місію, вимоги щодо безпеки, політику та відповідність різноманітним вимогам). Громадська хмара може перебувати у спільній власності, керуванні та експлуатації однієї чи більше організацій зі спільноти або третьої сторони (чи деякої їх комбінації). Така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника.

**Персональна хмара (англ. personal cloud)** – це приватна колекція цифрового контенту та додаткових сервісів, які доступні з будь-якого пристрою і призначена для використання окремою особою (власником) та особами яким надано доступ. Це місце де користувач має можливість зберігати, синхронізувати, транслювати в потік та розповсюджувати приватний контент на сумісні платформи, екрани, з одного місцеположення в інше.

**Приватна хмара (англ. private cloud)** – це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання виключно однією організацією, що включає декілька користувачів (наприклад, підрозділів). Приватна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації як самої організації, так і третьої сторони (чи деякої їх комбінації). Така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника.

**Провайдери хмар** – особа (фізична або юридична), що відповідає за надання хмарної послуги.

**Публічна хмара (англ. public cloud)** – це хмарна інфраструктура, яка призначена для вільного використання широким загалом. Публічна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації комерційних, академічних (освітніх та наукових) або державних організацій (чи будь-якої їх комбінації). Публічна хмара перебуває в юрисдикції постачальника хмарних послуг.

**Споживачі хмарних сервісів** – особа (фізична або юридична), яка користується послугами хмарного провайдера.

**Транспортери** – посередники, що надають послуги підключення та доставки хмарних послуг від провайдера до споживача.

**Хмарний сервіс** – послуга надання хмарних ресурсів за допомогою технологій «хмарних обчислень».

**Хмарні обчислення** – це модель забезпечення повсюдного та зручного доступу на вимогу через мережу до спільного пулу обчислювальних ресурсів, що підлягають налаштуванню (наприклад, до комунікаційних мереж, серверів, засобів збереження даних, прикладних програм та сервісів), і які можуть бути оперативно надані та звільнені з мінімальними управлінськими затратами та зверненнями до провайдера.

**Хмарні обчислення** – це модель надання зручного мережевого доступу в режимі «на вимогу» до колективно використовуваного набору налаштовуваних параметрів обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж, серверів, сховищ даних, додатків і / або сервісів), які користувач може оперативно задіяти під свої задачі і вивільняти при зведенні до мінімуму числа взаємодій з постачальником послуги або власних управлінських зусиль.

**Хмарні обчислення** (англ. cloud computing) – це програмно-апаратне забезпечення, доступне користувачеві через Інтернет або локальну мережу у вигляді сервісу, що дозволяє використовувати зручний інтерфейс для віддаленого доступу до виділених ресурсів (обчислювальних ресурсів, програм і даних).

**Хмарні технології** (англ. Cloud Technology) – це парадигма, що передбачає віддалену обробку та зберігання даних. Ця технологія надає користувачам мережі



Інтернет, доступ до комп'ютерних ресурсів сервера і використання програмного забезпечення як онлайн-сервіса. .

## 10. РЕФЛЕКСІЙНА АНКЕТА

Програмні результати навчання слухачів у межах опанування спецкурсу оцінюються на основі самооцінювання, оцінювання роботи на семінарських заняттях, спостереження як методу контролю.

Критерії оцінювання роботи на семінарських заняттях (при обговоренні проблеми): усна відповідь на поставлене запитання; коментар з приводу проблематики заняття; активна участь в обговоренні.

### Діагностична карта результативності викладання спецкурсу

№	Тема	Оцінка рівня ознайомлення з проблематикою на початку спецкурсу				Оцінка рівня ознайомлення з проблематикою рівня на кінець спецкурсу			
		початковий	середній	достатній	високий	початковий	середній	достатній	високий
1.	Категорії хмарних систем та їх функції								
2.	Хмарні технології в освіті								
3.	Огляд відкритих хмароорієнтованих платформ та систем підтримки освітнього процесу								
4.	Які нові знання, уміння, компетенції Ви отримали, поглибили, удосконалили?								
5.	З якими труднощами зіткнулись під час опрацювання матеріалів спецкурсу?								
6.	Ваші побажання щодо змістовних, процесуальних складників спецкурсу.								

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Биков В.Ю. Хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови ІТ-підрозділів навчальних закладів. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2013. № 1. с. 81-98.
2. Вакалюк Т.А. Можливості використання хмарних технологій в освіті. *Актуальні питання сучасної педагогіки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Остроз, 1-2 листопада 2013 року)*. Херсон: Видавничий дім "Гельветика", 2013. С. 97–99.
3. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті. *Теорія та методика електронного навчання*. стор. 45-59. [https://lib.iitta.gov.ua/1111/1/grybyuk-stattya1-hmary%2B\\_Copy.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/1111/1/grybyuk-stattya1-hmary%2B_Copy.pdf)
4. Лавріщева К. М. Індустріальний підхід до розробки і виконання прикладних систем в гетерогенних розподілених середовищах. *International Conference "Parallel and Distributed Computing Systems"*. 2013. С. 196–204.
5. Литвинова С. Г. Етапи, методологічні підходи та принципи розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. № 4 (116). 2014. С. 5–11. 55.
6. Литвинова С. Г. Поняття й основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. №2 (40). С. 26-41. Режим доступу до журн.:
7. Лотюк Ю.Г. Хмарні технології у навчальному процесі ВНЗ. *Психолого-педагогічні основи гуманізації навчально-виховного процесу в школі та ВНЗ*. 2015. Вип. 1. С. 61-67.
8. Морзе Н. В. Кузьмінська О. Г. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. № 9. С. 20– 29.
9. Олексюк В.П. Досвід інтеграції хмарних сервісів Google Apps у інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. Том 35. № 3. С. 64-73.
10. Семеріков С. О. Хмарні технології навчання: витоки. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. №2 (46). С. 29-44. Режим доступу до журн.

11. Шиненко М.А. Використання хмарних технологій для професійного розвитку вчителів (зарубіжний досвід). *Інформаційні технології в освіті*. 2016. С. 206-214.
12. Vakaliuk Tetiana. Advantages and disadvantages of use cloud data warehouse. Journal L'Association 1901 "SEPIKE". Frankfurt, Deutschland. Poitiers, France. Los Angeles, USA. Edition 11. 2015. P. 104-106.
13. Vakaliuk Tetiana. Creating presentations for cloud services. Journal L'Association 1901 "SEPIKE". Osthofen, Deutschland. Poitiers, France. – Los Angeles, USA. Edition 05. 2014. P. 84-88.
14. Vakaliuk Tetiana. Using coverage of cloud technology in higher education in the works of foreign scholars / Tetiana Vakaliuk // *British Journal of Science, Education and Culture*, 2014, No.2. (6) (July-December). Volume I. "London University Press". London, 2014. 410 p. P. 295-299