

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Методологія розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах**

Галузь знань 12 Інформаційні технології  
(шифр) (назва)  
Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія (очна денна форма здобуття освіти)  
(шифр) (назва)  
Освітньо-наукова програма Комп'ютерна інженерія  
Шифр дисципліни ОСП.05  
Статус дисципліни: обов'язкова  
(назва)

Факультет інформаційних технологій  
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю		
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття								Залік	Іспит	
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС					
ОД	1	2	3	90	36	18	18				54				+

Робоча програма складена на основі освітньо-наукової програми та навчального плану

Програма складена [Підпис] Нічепоруком А.О.  
Підпис Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол № 1 від 12 08 2022 р.

Зав. кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем [Підпис] Говорущенко Т.О.  
Підпис Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради [Підпис] Савенко О.С.  
Підпис Ініціали, прізвище

## ВСТУП

**Мета викладання дисципліни.** Дисципліна "*Методологія розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах*" є дисципліною з циклу спеціальної підготовки дослідника в галузі інформаційних технологій.

Метою дисципліни є: 1) ознайомити студентів із основною термінологією, що використовується у хмарних обчисленнях; 2) надати глибокі знання із розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення та систем, які необхідні для подальшої наукової та професійної діяльності; 3) сформувати у студентів уміння та навички для адміністрування і супроводу програмного забезпечення розгорнутого у хмарному середовищі; 4) виробити у студентів вміння використовувати набуті знання; 5) навчити здійснювати резервне копіювання та відновлення даних в хмарному середовищі; 6) ознайомити студентів з основами академічної доброчесності при застосуванні відомого програмного забезпечення і систем при їх розробленні, верифікації та розгортанні.

**Предмет дисципліни.** Методологія розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах.

**Завдання дисципліни.** Надати студентам знання і практичні навички по розробленню, верифікації та розгортанню програмного забезпечення та систем в хмарних середовищах, які необхідні для подальшої наукової та професійної діяльності.

Після вивчення дисципліни "*Методологія розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах*" студент має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей):

**знати:**

- об'єкт, предмет, задачі, проблематику дисципліни та її основні розділи;
- базові поняття й визначення, використовувані при розробленні, верифікації та розгортанні програмного забезпечення і систем у хмарних середовищах;
- моделі хмарних інфраструктур;
- основні компоненти та середовище платформ хмарних обчислень.

**уміти:**

- проектувати архітектуру програмного забезпечення та систем для хмарних середовищ;
- оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення;
- здійснювати пошук інформації в різних джерелах для верифікації, розгортання та тестування програмного забезпечення у хмарних середовищах;
- використовувати сервіси машинного навчання та проводити їх впровадження у програмне забезпечення;
- проводити моніторинг та тестування продуктивності додатків у хмарних середовищах
- виконувати автоматизацію розгортання та керування додатками в середовищах із підтримкою контейнеризації;
- використовувати сучасні платформи хмарних середовищ для проведення високопродуктивних обчислень.

**бути здатним:**

- розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі, інформаційні процеси, технології, методи, способи, інструментальні засоби та системи для розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення та систем у хмарних та інших середовищах;
- розробляти процедури та засоби підтримки керування життєвим циклом програмного забезпечення та систем у хмарних середовищах, забезпечувати їх якість, надійність та безпеку.

**Компетентності:**

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерної інженерії та комп'ютерних технологій, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (інтегральна);

Здатність працювати як індивідуально, так і в команді (ЗК6);

Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики комп'ютерної інженерії, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень (ФК7).

***Програмні результати навчання:***

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з комп'ютерної інженерії, IT-інфраструктур та інформаційних технологій, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН2. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблем.

ПРН3. Глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерної інженерії а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері інформаційних технологій та у викладацькій практиці.

ПРН7. Застосовувати загальні принципи та методи математики, інформатики та інших наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері комп'ютерної інженерії.

ПРН8. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН11. Вміти розв'язувати задачі синтезу та аналізу об'єктів дослідження комп'ютерної інженерії та їх окремих складових, серед яких: аналогові та цифрові комп'ютери та комп'ютерні системи універсального або спеціального призначення; локальні, глобальні комп'ютерні мережі; кіберфізичні системи, Інтернет речей, системи для оброблення великих даних та штучного інтелекту, IT-інфраструктури; їх програмно-технічні засоби, інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів.

ПРН12. Вміти застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з різних дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти під час розв'язання теоретичних та прикладних задач в предметній області наукових досліджень, доступно представляти та обговорювати отримані результати наукових досліджень, забезпечуючи ефективний трансфер набутих знань.

ПРН13. Вміти системно мислити, адаптуватися до нових умов, застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей, самостійно приймати рішення та ініціювати оригінальні дослідницько-інноваційні проекти

ПРН14. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

## МЕТОДОЛОГІЯ РОЗРОБЛЕННЯ, ВЕРИФІКАЦІЇ ТА РОЗГОРТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ І СИСТЕМ В ХМАРНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Третій (доктор філософії)
Мова викладання	Українська
Семестр	2
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	3,0
Форми здобуття освіти	Очна денна

### Результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі, інформаційні процеси, технології, методи, способи, інструментальні засоби та системи для розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення та систем у хмарних та інших середовищах, а також процедур та засобів підтримки керування їх життєвим циклом, забезпечення якості, надійності та безпеки.

**Зміст навчальної дисципліни.** Апаратна віртуалізація. Хмарне сховище. Архітектура хмарних додатків. PaaS-платформи. Автоматизація розгортання та керування додатками в середовищах із підтримкою контейнеризації. Безпека, резервне копіювання та відновлення даних в хмарному середовищі

**Запланована навчальна діяльність:** лекції - 18 год., лабораторні заняття – 18 год., самостійна робота - 54 год.; разом – 90 год.

**Методи навчання:** методи проблемного викладання, словесні, наочні (лекції); пояснювально-ілюстративні, дослідницькі, частково-пошукові, проблемного викладання (лабораторні заняття), проблемного викладання, практичні, дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

**Форми оцінювання результатів навчання:** захист лабораторних робіт, тестування, підсумковий контрольний захід.

**Вид семестрового контролю:** іспит

### Навчальні ресурси:

1. Zaal S. Azure DevOps Explained: Get started with Azure DevOps and develop your DevOps practices / S.Zaal, S. Demiliani, A.Malik. – Packt Publishing, 2020. – 438 p.
2. Hightower K. Kubernetes: Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure / K. Hightower, B. Burns, J. Beda. – O'Reilly Media, 2017. – 272 p.
3. Wittig A. Amazon Web Services in Action / A. Witting, M. Witting. – Manning Publications, 2015. – 424 p.
4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
5. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/p1age\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php).

Викладач: канд. техн. наук, доцент Нічепорук А.О.

## 2. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	лабораторні роботи	самостійну роботу
Тема 1. <i>Вступ до розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах</i>	4		18
Тема 2. <i>РaaS-платформи. Основні компоненти та середовище платформ хмарних обчислень Amazon Web Services та Microsoft Azure</i>	8	10	18
Тема 3. <i>Автоматизація розгортання та керування додатками в середовищах із підтримкою контейнеризації. Безпека, резервне копіювання та відновленням даних в хмарному середовищі</i>	6	8	18
Разом за семестр:	18	18	54

### 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік змістових модулів, тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1.</i> Вступ до розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах	
1	<p><b>Лекція 1. Вступ до хмарних обчислень. Апаратна віртуалізація. Хмарне сховище. Хмарні обчислення у розподілених системах</b></p> <p>Поняття хмарного середовища. Еволюція хмарних технологій. Аналіз сучасних тенденцій розвитку апаратного забезпечення, що призвели до появи технологій хмарних обчислень. Апаратна віртуалізація. Концепція Grid Computing. Транзакційні обчислення. Відмінність серверних і хмарних технологій. Переваги хмарних технологій. Ризики пов'язані з використанням хмарних технологій. Передумови переходу в «хмари».</p> <p>Літ.: [1-12]</p>	2
2	<p><b>Лекція 2. Моделі хмарних інфраструктур. Архітектура хмарних додатків</b></p> <p>Платформа як сервіс. Інфраструктура як сервіс. Комбінація моделей. Архітектура хмарних додатків. N-рівнева архітектура. Архітектура Веб-інтерфейс-черга-робоча роль. Мікрослужби. CQRS. Архітектура на основі подій.</p> <p>Літ.: [1-3,10-12]</p>	2
	<i>Тема 2.</i> PaaS-платформи. Основні компоненти та середовище платформ хмарних обчислень Amazon Web Services та Microsoft Azure	
3	<p><b>Лекція 3. Веб-сервіс надання обчислювальних потужностей у хмарі Amazon Elastic Cloud Compute (EC2)</b></p> <p>Концепції EC2. Доступ до EC2. Встановлення екземпляра. Доступ до екземпляра. Групи безпеки. Зони доступності. Зберігання даних в EC2. Налаштування тому EBS. Керування томами.</p> <p>Літ.: [1,2,9,11]</p>	2
4	<p><b>Лекція 4. Файловий хостинг у Amazon Simple Storage Service (S3)</b></p> <p>Доступ до S3. Веб-сервіси. BitTorrent. S3 в дії. Класи зберігання в Amazon S3.</p> <p>Літ.: [1,2,9,11]</p>	2
5	<p><b>Лекція 5. Azure Machine Learning: розробка сервісів машинного навчання</b></p> <p>Microsoft Azure Machine Learning. Створення моделі. Збір даних про процес розрахунку моделі. Розгортання та підтримка створеної моделі.</p> <p>Літ.: [1,2,8,10]</p>	2
6	<p><b>Лекція 6. Організація процесу переходу на хмарні обчислення</b></p> <p>Рівні сервіса для хмарних додатків. Визначення очікуваної доступності</p>	2

	<p>в хмарному середовищі. Продуктивність. Організація кластерів. Розробка веб-додатку для хмарного середовища. Стан системи та захист транзакцій. Проблема блокування у пам'яті. Захист цілісності транзакцій за допомогою хмарних процедур. Літ.: [1,2,6-12]</p> <p><b>Тема 3.</b> Автоматизація розгортання та керування додатками в середовищах із підтримкою контейнеризації. Безпека, резервне копіювання та відновленням даних в хмарному середовищі</p>	
7	<p><b>Лекція 7. Створення образів хостів. Автоматизація розгортання та керування додатками в середовищах із підтримкою контейнеризації. Docker. Оркестрування контейнерів за допомогою Kubernetes</b></p> <p>Створення образів хостів. Безпека даних образів машини Amazon. Образ MySQL. Amazon AMI. Автоматизація розгортання та керування додатками в середовищах із підтримкою контейнеризації. Docker. Оркестрація контейнерів за допомогою Kubernetes Літ.: [1,2,6-12]</p>	2
8	<p><b>Лекція 8. Реалізація системи виявлення мережових вторгнень в хмарному середовищі.</b></p> <p>Безпека даних. Керування даними на випадок зупинки роботи хмарного середовища. Мережева безпека. Правила брандмауера. Системи виявлення мережових вторгнень. Реалізація системи виявлення вторгнень в хмарному середовищі. Захист хостів. Літ.: [1,2,6-12]</p>	2
9	<p><b>Лекція 9. Керування резервним копіюванням та відновленням даних в хмарному середовищі</b></p> <p>Планування процесу резервного копіювання. Цільова точка відновлення. Керування резервним копіюванням. Безпека резервного копіювання. Географічна надлишковість. Керування нештатними ситуаціями. Відновлення бази даних. Літ.: [1,2,6-12]</p>	2
	Разом за семестр:	18

### 3.2 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	<b>Лабораторне заняття 1.</b> Проектування архітектури системи із постійною доступністю на основі використання хмарних технологій Літ.: [1,2,6-12]	2
2	<b>Лабораторне заняття 2.</b> Автоматизація розгортання та керування веб-додатком ASP NET Core з використанням AWS Elastic Beanstalk EC2 Літ.: [1,2,6-12]	4
3	<b>Лабораторне заняття 3.</b> Розробка сервісів машинного навчання та їх використання в мобільних додатках Літ.: [1,2,6-12]	4
4	<b>Лабораторне заняття 4.</b> Розгортання та запуск контейнерного веб-додатку за допомогою служби додатків Azure Літ.: [1,2,6-12]	4
5	<b>Лабораторне заняття 5.</b> Тестування та моніторинг продуктивності веб-додатку в Amazon CloudWatch Літ.: [1,2,6-12]	2
6	Підсумкове заняття	2
	Разом за семестр:	18



### 3.3 Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Об'єм самостійної роботи з дисципліни становить 54 годин. Він включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до виконання лабораторних робіт і їх захисту, підготовку до поточного контролю.

Керівництво самостійною роботою здійснює викладач згідно з розкладом консультацій в позаурочний час.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1.	5
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1.	5
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2.	5
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2.	5
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3.	5
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3.	5
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4.	5
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4.	5
17-18	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5. Підготовка до захисту лабораторної роботи №5. Підготовка до контрольної роботи.	14
	Разом за семестр:	54

### 4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, наочними з використанням інформаційних технологій, а також з використанням методів проблемного навчання. Лабораторні заняття проводяться з використанням методів пояснювально-ілюстративних з використанням інформаційних технологій, проблемного викладання, дослідницьких, і мають за мету – набуття студентами практичних навичок. Самостійна робота передбачає виконання індивідуальних завдань, при розв'язанні яких застосовуються методи проблемного викладання, практичних та дослідницьких методів.

### 5. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Перед вивченням дисципліни, як правило, проводиться вхідний контроль знань з дисциплін, що їй передують і забезпечують. При цьому необхідно встановити рівні та критерії сформованості знань щодо змісту навчальних елементів. Такими рівнями є:

*Ознайомчо-орієнтовний (ОО)* – особа має орієнтовне уявлення щодо понять, які вивчаються, здатна: розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі, інформаційні процеси, технології, методи, способи, інструментальні засоби та системи для розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення та систем у хмарних та інших середовищах; розробляти процедури та засоби підтримки керування життєвим циклом програмного забезпечення та систем у хмарних середовищах, забезпечувати їх якість, надійність та безпеку.

*Понятійно-аналітичний (ПА)* – особа має чітке уявлення щодо навчального об'єкту, здатна перенести раніше засвоєнні знання на типові ситуації.

*Продуктивно-синтетичний (ПС)* – особа має глибоке розуміння щодо навчального об'єкту, здатна здійснювати синтез, генерувати нові ідеї та уявлення, переносити раніше засвоєнні знання на нетипові, нестандартні ситуації.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за *чотирибальною* шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав залік, вважається невстигаючим.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на її початку; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. За несвоєчасний захист лабораторної роботи з неповажної причини студент за позитивну відповідь отримує оцінку «задовільно».

На тестування відводиться 20 хвилин. Тестування проводиться з використанням модульного середовища для навчання MOODLE. Правильні відповіді студент реєструє в он-лайн режимі в модульному середовищі MOODLE. Через 20 хвилин студенти завершують тестування та надсилають свої відповіді на сервер. Викладач оголошує результати тестування згідно журналу оцінок модульного середовища MOODLE.

При оцінюванні знань студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку «відмінно», за шкалою ЄКТС – А, отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні та дослідницькі завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент повинен набути практичних навичок із розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах. Оцінка «відмінно», за шкалою ЄКТС – А, виставляється студенту, який глибоко засвоїв методи та засоби розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах.

Оцінку «добре», за шкалою ЄКТС – В, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку «добре», за шкалою ЄКТС – С, отримує студент за правильну відповідь з однією суттєвою помилкою.

Оцінки «задовільно», за шкалою ЄКТС – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок із розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки «задовільно», за шкалою ЄКТС – E, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички із розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах.

Оцінка «незадовільно», за шкалою ЄКТС – FX, виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

Оцінка «незадовільно», за шкалою ЄКТС – F, виставляється студенту за повне незнання і нерозуміння навчального матеріалу або відмову від відповіді і передбачає повторне навчання студента з дисципліни.

### Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Лабораторні роботи	Тестовий контроль	Іспит
№1-5	1	
ВК: 0,5	0,1	0,4

*Примітка:* ВК – ваговий коефіцієнт.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у наступній таблиці.

### Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ECTS	Бали	Вітчизняна оцінка	
A	4,75-5,00	5	ВІДМІННО – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25-4,74	4	ДОБРЕ – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75-4,24	4	ДОБРЕ – в загальному правильна відповідь з однією суттєвою помилкою
D	3,25-3,74	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, але достатне для практичної діяльності за професією
E	3,00-3,24	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00 -2,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з

			дисципліни
F	0,00-1, 99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

## 6. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ

1. Дайте визначення поняття «вихід у хмару»
2. Що таке хмарні обчислення?
3. Охарактеризуйте концепцію Grid Computing.
4. Яка роль Grid Computing у хмарних обчисленнях?
5. Хмарні провайдери: концепції та технології їх роботи.
6. Недоліки хмарних технологій.
7. Що таке Microsoft Azure?
8. Як називається служба у Microsoft Azure, що допомагає керувати ресурсами?
9. Що таке ролі в Microsoft Azure?
10. Що таке черги зберігання Microsoft Azure?
11. Що таке OpenStack?
12. Що таке транзакційна система?
13. Назвіть моделі хмарних інфраструктур.
14. Дайте характеристику моделі «Платформа як сервіс» (PaaS).
15. Дайте характеристику моделі «Інфраструктура як сервіс» (IaaS).
16. Назвіть сервіси хмарної інфраструктури, що надає платформа AWS.
17. Що таке Amazon Elastic Cloud Compute.
18. Які сервіси надає Amazon Simple Storage Service (S3)
19. Що таке Amazon SimpleDB?
20. Охарактеризуйте механізм обробки транзакції із використанням кредитної картки.
21. Наведіть типи резервних копій баз даних у хмарних середовищах.
22. Що відбувається у випадку припинення діяльності хмарного провайдера?
23. Наведіть рекомендації для найбільш ефективної організації мережевої системи безпеки в хмарному середовищі.
24. Наведіть приклади нестандартної поведінки трафіку, які система виявлення вторгнень може використати в якості ознак.
25. Дайте визначення поняттю «аварійне відновлення» хмарної інфраструктури.
26. Що таке цільова точка відновлення?
27. Що таке доступний час відновлення?
28. Наведіть вимоги до резервного копіювання в залежності від типів даних.
29. За рахунок чого можна забезпечити географічну надлишковість в хмарному середовищі?
30. Як визначити чи працездатні резервні копії?
31. Чим відрізняється реактивне масштабування від динамічного?
32. Що входить до складу образу машини?
33. Що таке Amazon Machine Image?
34. Наведіть переваги використання хмарних інфраструктур.
35. Що таке апаратна віртуалізація? Гіпервізор Xen.
36. Як здійснюється налаштування передачі даних із пристроїв у AWS IoT Core
37. Наведіть кроки розгортання додатку у AWS.

## 7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни забезпечений необхідними навчально-методичними розробками в модульному середовищі.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Zaal S. Azure DevOps Explained: Get started with Azure DevOps and develop your DevOps practices / S.Zaal, S. Demiliani, A.Malik. – Packt Publishing, 2020. – 438 p.
2. Інтернет-орієнтовані автоматизовані системи збирання, накопичення і опрацювання результатів навчальної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів : посіб. / Ю. М. Богачков [та ін.] ; наук. ред. Ю. М. Богачков ; НАПН України, ІТЗН. - К.: Педагогічна думка, 2012. - 160 с.
3. Piper B. AWS Certified Solutions Architect Study Guide: Associate SAA-C01 Exam / B. Piper, D. Clinton. – Sybex, 2019. – 416 p.
4. Hightower K. Kubernetes: Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure / K. Hightower, B. Burns, J. Beda. – O'Reilly Media, 2017. – 272 p.
5. Wittig A. Amazon Web Services in Action / A. Witting, M. Witting. – Manning Publications, 2015. – 424 p.
6. Hunter T. Google Cloud Platform for Developers: Build highly scalable cloud solutions with the power of Google Cloud Platform / T. Hunter S. Porter. – Packt Publishing, 2018. – 506 p.
7. Belfer R. Proof-of-activity consensus protocol based on a network's active nodes / R. Belfer, A. Kashtalian, A. Nicheporuk, G. Markowsky, A. Sachenko. – CEUR WS. – Vol. 2623. – 2020. – Pp. 239-251.
8. Domingus J. Cloud Native DevOps with Kubernetes. 2nd Ed. Justin Domingus / J. Domingus, O'Reilly Media, 2022. – 353 p.
9. Ambily K.K. Azure DevOps for Web Developers: Streamlined Application Development Using Azure DevOps Features / K. K. Ambily, Apress, 2020. – 280 p.
10. Morris K. Infrastructure as Code / K. Morris, O'Reilly Media, 2020. – 354 p.
11. Hurwitz J.S. Cloud Computing For Dummies / J. S. Hurwitz, D. Kirsch, For Dummies, 2020. – 320 p.
12. Dotson C. Practical Cloud Security: A Guide for Secure Design and Deployment / C. Dotson, O'Reilly Media; 1st edition, 2019. – 194 p.

## 9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/p1age\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php).