

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

<b>Повна назва навчальної дисципліни</b>	Хмарні технології
<b>Повна офіційна назва закладу вищої освіти</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра інформаційних технологій
<b>Розробник(и)</b>	Парфененко Юлія Вікторівна
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
<b>Семестр вивчення навчальної дисципліни</b>	16 тижнів протягом 8-го семестру
<b>Обсяг навчальної дисципліни</b>	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 40 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 24 год. лабораторних занять), 110 год. становить самостійна робота.
<b>Мова викладання</b>	Українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Інформаційні технології проектування"
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Організація баз даних та знань, Web-технології та Web-дизайн
<b>Додаткові умови</b>	Додаткові умови відсутні
<b>Обмеження</b>	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є набуття студентами знань та практичних навичок аналізувати, обирати, та застосовувати хмарні технології для вирішення професійних та науково-дослідницьких завдань.

## 4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Вступ. Загальні відомості про хмарні технології  
Огляд хмарних сервісів. Моделі надання послуг хмарних технологій. IaaS. SaaS. PaaS.  
Огляд основних провайдерів хмарних платформ. Моделі розгортання хмарних платформ.  
Приватна хмара. Публічна хмара. Гібридна хмара.

<p>Тема 2 Технології віртуалізації</p> <p>Поняття віртуалізації комп'ютерних систем та мереж. Типи та рівні віртуалізації. Віртуалізація операційних систем. Віртуалізація на рівні додатків. Віртуалізація у хмарному середовищі.</p>
<p>Тема 3 Хмарні платформи</p> <p>Загальна характеристика та концепція побудови платформи Microsoft Azure. Огляд основних можливостей платформи Microsoft Azure. Напрями застосування платформи Microsoft Azure. Загальна характеристика та концепція побудови платформи Amazon Web Services. Огляд основних можливостей платформи Amazon Web Services. Напрями застосування платформи Amazon Web Services.</p>

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Оцінювати та визначати оптимальні рішення щодо розгортання інформаційних систем у хмарі на базі порівняння можливостей хмарних сервісів
РН2	Проектувати архітектуру інформаційної корпоративної системи на основі сценарію застосування хмарних технологій
РН3	Встановлювати та конфігурувати віртуальні машини для роботи у хмарному середовищі, у тому числі для проведення паралельних та розподілених обчислень
РН4	Розробляти web-додатки з базами даних у хмарному середовищі

## 6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 122 Комп'ютерні науки:

ПР10	Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування
ПР13	Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення
ПР14	Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення

ПР17	Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення
------	---

## 7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

СН1	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
СН2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
СН3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
СН4	Здатність планувати та управляти часом.
СН5	Здатність працювати в команді.

## 8. Види навчальних занять

<b>Тема 1. Вступ. Загальні відомості про хмарні технології</b>	
Лк1 "Огляд хмарних сервісів" (денна)	Основні поняття. Особливості застосування хмарних технологій. Моделі розгортання хмарних платформ. Приватна хмара. Публічна Хмара. Гібридна хмара. Моделі надання послуг хмарних технологій. IaaS. SaaS. PaaS. Порівняння моделей надання послуг хмарних технологій. Переваги їх застосування. Огляд основних провайдерів хмарних платформ.
Лб1 "Хмарні сервіси" (денна)	Виконати літературний огляд застосування хмарних сервісів у заданій предметній області. Порівняння хмарних сервісів з певної категорії, вибір серед них найкращого за визначеними критеріями та підготовка інформації про нього. Оформлення звіту за результатами вибору хмарних сервісів для заданої предметної області.
<b>Тема 2. Технології віртуалізації</b>	
Лк2 "Віртуалізація у хмарному середовищі" (денна)	Поняття віртуалізації комп'ютерних систем та мереж. Типи та рівні віртуалізації. Основні поняття. Паравіртуалізація. Віртуалізація операційних систем. Віртуалізація на рівні додатків. Віртуалізація на рівні робочих місць. Рівні віртуалізації. Архітектури технологій віртуалізації. Програмне забезпечення для віртуалізації. Способи використання віртуальних машин. Відкритий формат віртуалізації. Контейнери. Віртуалізація у хмарі. Віртуалізація на платформі Microsoft Azure. Віртуальні приватні мережі Azure. Віртуальні приватні мережі Amazon VPC.

Лб2 "Розміщення вебсайту з використанням віртуальної машини Microsoft Azure" (денна)  
Вивчення матеріалів масового онлайн-курсу "Getting Started with Azure" на платформі Coursera. Створення віртуальної машини Linux на хмарному порталі, створення образу віртуальної машини, виконання налаштування призначень ролей для віртуальної машини, створення резервної копії віртуальної машини. Вивчення матеріалів масового онлайн-курсу "Deploy a website with Azure Virtual Machines". Створення віртуальних машин Windows та Linux на платформі Microsoft Azure. Побудова та запуск вебдодатку з використанням віртуальної машини Linux на платформі Microsoft Azure.

### **Тема 3. Хмарні платформи**

Лк3 "Хмарна платформа Microsoft Azure. Створення вебсайтів та баз даних" (денна)  
Загальна характеристика та концепція побудови платформи Microsoft Azure. Огляд основних можливостей платформи Microsoft Azure. Напрями застосування платформи Microsoft Azure. Служба додатків Microsoft Azure. Сервіс-план. Створення статичного web-додатку Azure. Розгортання web-додатку на PHP в Azure. Клієнт-серверний web-додаток Azure. Бази даних Azure. Сервіси баз даних Azure. Типи баз даних Azure. Сервіс Hyperscale. SQL база даних в Azure.

Лк4 "Хмарна платформа Amazon Web Services" (денна)  
Загальна характеристика та концепція побудови платформи Amazon Web Services. Огляд основних можливостей платформи Amazon Web Services. Приклади використання. Напрями та особливості застосування платформи Amazon Web Services. Глобальна інфраструктура Amazon AWS. Огляд основних можливостей за категоріями. Сервіси AWS. Доступ до сервісів AWS.

Лк5 "Хмарні сервіси Amazon EC2 та S3 Bucket" (денна)  
Обчислювальна хмара Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). Етапи роботи з EC2. Типи екземплярів EC2. Цінова політика використання хмарного сервісу Amazon EC2. Налаштування безпеки та доступу до мережі. Додавання EBS до EC2. Типи сховищ, які підтримуються Amazon. Загальна характеристика служби Amazon S3 Bucket.

Лк6 "Хмарний сервіс Amazon CloudFront. Служба AWS IAM" (денна)  
Використання Amazon CloudFront як CDN для вебсайту. Архітектура та особливості розгортання. Цінова політика використання Amazon CloudFront. Особливості кешування файлів за допомогою CloudFront. Використання веб-служби AWS Identity and Access Management (IAM). Типи ідентичності IAM: користувачі, групи, ролі. Налаштування IAM ролей. Політика IAM

Лк7 "Хмарні сервіси Amazon CloudWatch, Elastic Load Balancing, Amazon RDS" (денна)

Використання сервісу моніторингу та управління Amazon CloudWatch. Розміщення метрик в репозиторії та формування статистики. Огляди ресурсів, моніторинг роботи яких здійснюється за допомогою Amazon CloudWatch. Використання Amazon CloudWatch Alarm. Використання балансувальника навантаження Elastic Load Balancing. Резервування. Масштабованість. Архітектура розгортання хмарного додатку з використанням Elastic Load Balancing. Використання Gateway Load Balancer, Network Load Balancer, Application Load Balancer. Хмарна база даних Amazon RDS. Архітектура розгортання вебдодатку з базою даних на хмарній платформі Amazon. Екземпляри Amazon RDS. Amazon RDS для MySQL.

Лк8 "Хмарні сервіси Elastic Beanstalk, Cloud Formation" (денна)

Використання сервісу оркестрації Amazon Elastic Beanstalk. Розгортання HTTP API на AWS за допомогою Elastic Beanstalk. Використання служби AWS CloudFormation. Зразки шаблонів AWS CloudFormation. Спільне використання AWS Cloud Formation та Elastic Beanstalk. Обчислення вартості застосування хмарних сервісів AWS. AWS Pricing Calculator.

Лб3 "Створення web-додатків на платформі Microsoft Azure" (денна)

Вивчення матеріалів масового онлайн-курсу "Deploy a website to Azure with Azure App Service". Розміщення вебсторінки у хмарному середовищі з використанням Azure App Service. Публікація вебсторінки в мережі Інтернет. Створення web-сайту що складається з однієї сторінки, мовою PHP. Розміщення web-сайту, розробленого з використанням PHP, в середовищі Microsoft Azure. Публікація web-сайту в мережі Інтернет.

Лб4 "Робота з базою даних MySQL на порталі Microsoft Azure" (денна)

Створення бази даних, що складається з взаємопов'язаних таблиць, у хмарному середовищі Microsoft Azure. Додавання записів у таблиці. Розміщення web-сайту з базою даних MySQL, в середовищі Microsoft Azure.

Лб5 "Створення екземпляра Amazon EC2 та додавання EBS" (денна)

Огляд базових сервісів Amazon Web Services та ознайомлення з особливостями роботи з ними. Огляд основних можливостей. Вибір сервісу для вирішення поставленої задачі. Початок роботи в Amazon AWS Academy. Виконання практичних завдань лабораторної роботи модуля 6 масового онлайн-курсу "AWS Academy Introduction to Cloud : Semester 1" на платформі AWS Academy. Створення екземпляра EC2. Налаштування доступу. Створення правил inbound rule. Додавання EBS тому до екземпляра EC2.

Лб6 "Розгортання статичної вебсторінки в сервісі AWS EC2" (денна)

Виконання практичних завдань лабораторної роботи 1 модуля 4 масового онлайн-курсу "AWS Academy Introduction to Cloud : Semester 1" на платформі AWS Academy. Створення екземляру EC2 та вибір AMI, налаштування груп безпеки. Конфігурування сховища. Налаштування сценарію для запуску екземпляра EC2. Запуск екземпляра EC2 із статичною вебсторінкою.

<p>Лб7 "Створення S3 Bucket" (денна)</p> <p>Виконання практичних завдань лабораторної роботи 2 модуля 4 масового онлайн-курсу "AWS Academy Introduction to Cloud : Semester 1" на платформі AWS Academy. Створення та налаштування S3 Bucket. Вибір регіону для його розташування. Завантаження в S3 Bucket HTML документа та налаштування його видимості в мережі Internet.</p>
<p>Лб8 "Створення IAM ролей" (денна)</p> <p>Виконання практичних завдань лабораторної роботи модуля 7 масового онлайн-курсу "AWS Academy Introduction to Cloud : Semester 1" на платформі AWS Academy. Огляд користувачів та груп, які були попередньо створені та налаштовані. Призначення політики групам користувачів. Надання групам користувачів відповідних дозволів із використанням IAM ролей.</p>
<p>Лб9 "Використання сервісу CloudFront як CDN для вебсайту" (денна)</p> <p>Виконання практичних завдань лабораторної роботи модуля 5 масового онлайн-курсу "AWS Academy Introduction to Cloud : Semester 1" на платформі AWS Academy. Створення та налаштування Cloudfront distribution для обслуговування веб-сайту, який був попередньо створений з використанням S3 bucket.</p>
<p>Лб10 "Створення бази даних за допомогою сервіса Amazon RDS" (денна)</p> <p>Виконання практичних завдань лабораторної роботи модуля 10 масового онлайн-курсу "AWS Academy Introduction to Cloud : Semester 1" на платформі AWS Academy. Створення екземпляра бази даних Amazon RDS. Завантаження та встановлення у хмарному середовищі SQL Server Management Studio. Налаштування доступу до екземпляра бази даних у хмарному середовищі.</p>
<p>Лб11 "Використання балансувальника навантаження на хмарній платформі AWS" (денна)</p> <p>Виконання практичних завдань лабораторної роботи модуля 11 масового онлайн-курсу "AWS Academy Introduction to Cloud : Semester 1" на платформі AWS Academy. Створення кількох екземплярів EC2. Створення та налаштування балансувальника навантаження для екземплярів EC2. Тестування балансувальника навантаження.</p>
<p>Лб12 "Використання Elastic Beanstalk та CloudFormation" (денна)</p> <p>Виконання практичних завдань лабораторної роботи модуля 12 масового онлайн-курсу "AWS Academy Introduction to Cloud : Semester 1" на платформі AWS Academy. Розгортання веб-сайту з використанням Elastic Beanstalk. Розгортання веб-сайту з використанням CloudFormation.</p>
<p>ІндЗан1 "Розгортання web-сайту на хмарній платформі" (денна)</p> <p>Створення та розгортання web-сайту з базою даних, що складається з декількох сторінок, на CMS WordPress, засобами однієї з хмарних платформ на вибір. Публікація web-сайту в мережі Інтернет. Оформлення пояснювальної записки з описом усіх етапів виконання завдання.</p>

## 9. Стратегія викладання та навчання

### 9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекційне навчання
МН2	Практикоорієнтоване навчання
МН3	Проектне навчання
МН4	Самостійне навчання

Лекції надають студентам матеріали з теоретичних основ хмарних технологій, хмарних архітектур та особливостей розгортання програмних додатків у хмарі (РН 1, РН2). Лекції доповнюються лабораторними заняттями, що надають студентам можливість формувати практичні навички роботи у хмарному середовищі та вирішувати задачі створення віртуальних машин, баз даних, web-додатків на хмарній платформі (РН3, РН4). Проектне навчання застосовується при виконанні контрольної роботи (РН4). Самостійна робота полягає в опрацюванні рекомендованих викладачем та знайдених студентами під час пошуку електронних матеріалів та їх систематизації.

Опанування дисципліни сприяє розвитку у студентів аналітичного, логічного мислення, навичок комунікації, публічної презентації одержаних результатів, тайм-менеджменту.

## 9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Інтерактивні лекції за темами 1-3
НД2	Виконання лабораторних робіт за темами 1-3
НД3	Підготовка інтелектуальних карт
НД4	Робота з підручниками та релевантними інформаційними джерелами
НД5	Виконання контрольної роботи

## 10. Методи та критерії оцінювання

### 10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

## 10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Настанови викладача в процесі виконання лабораторних завдань	Перевірка виконаних лабораторних завдань на аудиторному занятті.	1 тиждень	Коментарі під час заняття від викладача
МФО2 Обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами	Обговорення виконаних лабораторних робіт студентами, вказівки на типові помилки, надання рекомендацій щодо їх усунення	2 тижні	Групові та індивідуальні консультації
МФО3 Надання зворотного зв'язку про результати перевірки виконання контрольної роботи здобувачем	Надання викладачем рекомендацій щодо удосконалення контрольної роботи на основі перевірки проміжних результатів його виконання.	за 1 тиждень до початку атестаційного тижня	Коментарі під час заняття від викладача та коментарі на платформі електронного навчання
МФО4 Обговорення прикладів протягом лекційних занять	Обговорення прикладів організації хмарних систем різного призначення	Протягом лекційного заняття	Google Meet за умови проведення онлайн

## 10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Звіт за результатами виконання лабораторних робіт	Виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту	1 тиждень	платформа онлайн-навчання, коментарі викладача під час проведення занять



МСО2 Виконання індивідуального проєкта (підготовка, презентація, захист)	Виконання та захист контрольної роботи	атестаційний тиждень	платформа онлайн-навчання
МСО3 Презентація інтелектуальної карти	Групова презентація розробленої інтелектуальної карти на визначену викладачем тематику.	7 тиждень 2 модуля	коментарі під час заняття від викладача
МСО4 Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)	Тестування на платформі онлайн-навчання за теоретичним матеріалом, який вивчається протягом модуля	атестаційний тиждень	платформа онлайн-навчання

#### Контрольні заходи:

	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
<b>Семестр викладання</b>	<b>100 балів</b>		
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт	<b>48</b>		
12x4	48	28	Ні
МСО2. Виконання індивідуального проєкта (підготовка, презентація, захист)	<b>22</b>		
Виконання контрольної роботи	17	11	Ні
Захист контрольної роботи	5	Не передбачено	Ні
МСО3. Презентація інтелектуальної карти	<b>10</b>		
	10	Не передбачено	Ні
МСО4. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)	<b>20</b>		
2x10	20	Не передбачено	Ні

Оцінювання протягом семестру проводиться у формі виконання та захисту лабораторних робіт, оцінювання групової презентації інтелектуальної карти, оцінювання виконання та захисту контрольної роботи. Проміжний контроль знань проводиться наприкінці кожного модуля у формі тестування, при підготовці до якого використовуються матеріали лекцій, підручники та матеріали масових онлайн-курсів. Частина кредитів дисципліни може бути

перезарахована за умови успішного проходження масового відкритого онлайн курсу з підтвердженням персоніфікованим сертифікатом освітньої платформи. Перелік масових відкритих онлайн курсів та обсяг кредитів для перезахарування визначається лектором курсу після детального аналізу структури та наповнення масового відкритого онлайн курсу. Для прикладу: - для курсів "Getting Started with Azure" та "Deploy a website with Azure Virtual Machines" може бути перезарахована лабораторна робота №2 обсягом 2 год., максимальна оцінка 4 бали; -для курсу "Deploy a website to Azure with Azure App Service" може бути перезарахована лабораторна робота №3 обсягом 2 год., максимальна оцінка 4 бали.

## 11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 11.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН2	Прикладне програмне забезпечення (хмарні платформи Microsoft Azure, Amazon Web Services)
ЗН3	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи

### 11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

<b>Основна література</b>	
1	Зінченко О.В., Іщераков С.М., Прокопов С.В., Серих С.О., Василенко В.В. Хмарні технології. – Навчальний посібник. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020. - 74 с.
2	Douglas Comer. The Cloud Computing Book. 1st ed. CRC Press, 2021. – 269 p.
<b>Допоміжна література</b>	
3	Пецько І.В. Міца О.В. Грід-системи та технології хмарних обчислень. Методичний посібник до вивчення курсу для студентів спеціальностей 121 "Інженерія програмного забезпечення" та 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології", Ужгород, 2016. – 50 с.
4	Nayan Ruparelia. Cloud computing. Cambridge, MA : The MIT Press, 2016. – 260 p.
<b>Інформаційні ресурси в Інтернеті</b>	
5	Керівництво по роботі з Microsoft Azure [Електронна версія]. – Режим доступу: <a href="https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/guides/developer/azure-developer-guide">https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/guides/developer/azure-developer-guide</a>
6	Керівництво по роботі з Amazon Web Services [Електронна версія]. – Режим доступу: <a href="https://docs.aws.amazon.com/index.html?nc2=h_q1_doc">https://docs.aws.amazon.com/index.html?nc2=h_q1_doc</a>
7	Масовий онлайн-курс "Getting Started with Azure" [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <a href="https://www.coursera.org/learn/cloud-azure-intro#modules">https://www.coursera.org/learn/cloud-azure-intro#modules</a>

8	Масовий онлайн-курс "Deploy a website with Azure Virtual Machines" [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <a href="https://www.coursera.org/learn/deploy-a-website-with-azure-virtual-machines#modules">https://www.coursera.org/learn/deploy-a-website-with-azure-virtual-machines#modules</a>
9	Масовий онлайн-курс "Deploy a website to Azure with Azure App Service" [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <a href="https://www.coursera.org/learn/deploy-a-website-to-azure-with-azure-app-service">https://www.coursera.org/learn/deploy-a-website-to-azure-with-azure-app-service</a>
10	Онлайн-курс AWS Academy Introduction to Cloud: Semester 1 на платформі AWS Academy [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <a href="https://www.awsacademy.com/">https://www.awsacademy.com/</a> .
11	Парфененко Ю.В. Онлайн-курс дисципліни "Хмарні технології" на платформі Lectur.ED [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <a href="https://elearning.sumdu.edu.ua/s/18-17vo">https://elearning.sumdu.edu.ua/s/18-17vo</a>