

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА Комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

Р. Б. Папірник

« 02 »

2020 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хмарні технології

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь бакалавр
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

розробник Пономарьова Олена Анатоліївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна спрямована на ознайомлення студентів з основами ІТ-інфраструктури, технологій віртуалізації, архітектури хмарних систем, особливостей розгортання та масштабування веб застосунків в хмарних платформах та огляд найпопулярніших хмарних платформ.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			VI	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
Аудиторні заняття, у т.ч:	60		60	
лекції	30		30	
лабораторні роботи	30		30	
практичні заняття	-		-	
Самостійна робота, у т.ч:	90		90	
підготовка до аудиторних занять	10		10	
підготовка до контрольних заходів	15		15	
виконання курсової роботи	15		15	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20		20	
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: навчити студентів здійснювати аналіз та моніторинг функціонування хмарних програмних засобів.

Завдання дисципліни: основними завданнями цього курсу є ознайомлення студентів з основними поняттями хмарних сервісів, методами і принципами їх будови та загальним оглядом їх основних видів, засвоєння ними системи знань з методології функціонування хмарних сервісів, набуття компетенцій ефективно реалізовувати теоретичні знання у повсякденному житті та професійній діяльності.

Пререквізити дисципліни. Для вивчення дисципліни необхідні компетентності, що сформувався у студентів під час засвоєння наступних світніх компонент: «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Бази даних».

Постреквізити дисципліни. Сформовані під час вивчення дисципліни компетентності, можуть бути використані під час написання кваліфікаційної роботи та конкурсних наукових робіт.

Компетентності. ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. **ЗК-2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **ЗК-6.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. **СК-1.** Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів. **СК-3.** Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем. **СК-8.** Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління. **СК-16.** Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці та експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

Заплановані результати навчання. РН-1. Здобувати систематичні знання в галузі комп'ютерних наук, аналізувати проблеми з точки зору сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової і навчальної літератури та результатів експериментів. **РН-2.** Реалізовувати засвоєні поняття, концепції, теорії та методи в інтелектуальній і практичній діяльності в галузі комп'ютерних наук, осмислювати зміст і послідовність застосування способів виконання дій, узагальнювати і систематизувати результати робіт. **РН-12.** Ефективно використовувати сучасний математичний апарат в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі аналізу, синтезу та проектування інформаційних систем за галузями. **РН-20.** Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук, створювати надійне та ефективне програмне забезпечення.

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (лекція, бесіда, ілюстрації, демонстрації, кейси);
2. Методи стимулювання навчальної діяльності (метод симуляцій, метод навчальних дискусій, метод створення ситуацій аперцепції (що спираються на триманий раніше життєвий досвід) та ін.);

Форми навчання: індивідуальні, групові, колективні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Хмарні технології.					
Хмарні технології: основні визначення, задачі та тенденції розвитку. Основні моделі представлення послуг хмарних обчислень. Головні якості хмарних технологій.	6	2		2	2
Моделі обслуговування хмарних технологій.	6	2		2	2
Огляд рішень провідних вендорів. Порівняння платформ Amazon, Google, Microsoft. Інші деякі великі постачальники послуг.	6	2		2	2
Досвід використання готових хмарних рішень. Досвід компанії Microsoft. Центри даних.	6	2		2	2
Обробка великих об'ємів даних. Задачі розподілення та використання ресурсів. Модель обчислень MapReduce. Захист хмарної інфраструктури.	6	2		2	2
Гомоморфні коди. Ідентифікація спам-сторінок. Пошук інформації.	6	2		2	2
Віртуалізація. Програмна та апаратна віртуалізація. Контейнерна віртуалізація. Огляд платформ віртуалізації.	8	2		2	4
Мережеві моделі хмарних сервісів. Архітектура хмарних систем.	8	2		2	4
Разом за змістовим модулем 1	52	16		16	20
Змістовий модуль 2. Хмарні сервіси.					
Види хмарних обчислень: «Інфраструктура як сервіс» («Infrastructure as a Service» або «IaaS»); «Платформа як сервіс» («Platform as a Service», «PaaS»); «Програмне забезпечення як сервіс» («Software as a Service» або «SaaS»).	8	2		2	4
Розподілені обчислення (grid computing).	8	2		2	4
Огляд веб-служб, що надаються концепцією хмарних обчислень. Тип «Інфраструктура як сервіс» (Amazon Web Services, Windows Azure.).	8	2		2	4
Знайомство з комплексом засобів розробки Windows Azure SDK.	8	2		2	4
Платформа Windows Azure.	12	4		4	4
Знайомство з технологіями Microsoft .NET Services.	9	2		2	5
Разом за змістовим модулем 2	53	14		14	25
Змістовий модуль 3. Курсова робота «Переваги роботи у хмарному сервісі Microsoft 365».					
Виконання курсової роботи «Переваги роботи у хмарному сервісі Microsoft 365»: порівняння можливостей роботи хмарних сервісів Microsoft та Google; застосування інструментів Microsoft 365 для дистанційного навчання: побудова анкет та тестових завдань за допомогою Forms; використання віртуального сховища даних OneDrive; застосування	15	-	-	-	15

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
можливостей спільного навчального середовища OneNote; робота у Teams; спільна робота над проектами).					
Разом за змістовим модулем 3	15				15
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	150	30		30	90

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Хмарні технології: основні визначення, задачі та тенденції розвитку. Основні моделі представлення послуг хмарних обчислень. Головні якості хмарних технологій.	2
2	Моделі обслуговування хмарних технологій.	2
3	Огляд рішень провідних вендорів. Порівняння платформ Amazon, Google, Microsoft. Інші деякі великі постачальники послуг.	2
4	Досвід використання готових хмарних рішень. Досвід компанії Microsoft. Центри даних.	2
5	Обробка великих об'ємів даних. Задачі розподілення та використання ресурсів. Модель обчислень MapReduce. Захист хмарної інфраструктури.	2
6	Гомоморфні коди. Ідентифікація спам-сторінок. Пошук інформації.	2
7	Віртуалізація. Програмна та апаратна віртуалізація. Контейнерна віртуалізація. Огляд платформ віртуалізації.	2
8	Мережеві моделі хмарних сервісів. Архітектура хмарних систем.	2
9	Види хмарних обчислень: «Інфраструктура як сервіс» («Infrastructure as a Service» або «IaaS»); «Платформа як сервіс» («Platform as a Service», «PaaS»); «Програмне забезпечення як сервіс» («Software as a Service» або «SaaS»).	2
10	Розподілені обчислення (grid computing).	2
11	Огляд веб-служб, що надаються концепцією хмарних обчислень. Тип «Інфраструктура як сервіс» (Amazon Web Services, Windows Azure.).	2
12	Знайомство з комплексом засобів розробки Windows Azure SDK.	2
13-14	Платформа Windows Azure.	4
15	Знайомство з технологіями Microsoft .NET Services.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-2	Основні поняття. Призначення хмарних сервісів. Підготовка робочого місця для розробки хмарних додатків; знайомство з основними інструментами розробника.	4

3-4	Демонстрація створення проекту хмарного рішення. Особливості його запуску і контролю стану за допомогою Compute Emulator.	4
5-6	Запуск сховища розробки. Створення сховища з простої структурою даних.	4
7-9	Електронна пошта Outlook Online. Електронний календар. Комунікація засобами мережі Yammer	6
10-12	Спільна робота з документами у хмарному сховищі OneDrive. Робота з документами WordOnline, табличним процесором ExcelOnline, презентаціями PowerPointOnline, електронними записниками OneNote.	6
13-15	Створення сайту в середовищі SharePoint.	6

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	Виконання курсової роботи «Переваги роботи у хмарному сервісі Microsoft 365»: порівняння можливостей роботи хмарних сервісів Microsoft та Google; застосування інструментів Microsoft 365 для дистанційного навчання (Forms, OneDrow, OneNote, Teams, спільна робота над проектами та ін.).	15
2.	Підготовка до аудиторних занять	10
3.	Підготовка до контрольних заходів	15
4.	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: розподілені комп'ютерні системи та їх програмування; грид-системи та технології; архітектура хмарних інформаційних систем; сервіс орієнтовані хмарні архітектури різних вендорів; Microsoft SQL Azure.	20 4 4 4 4 4
5.	Підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Хмарні технології.

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- захисту лабораторних робіт – максимальна кількість – 54 балів;
- контрольної роботи – максимальна кількість – 30 балів.

Присутність студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім – 0 балів.

Захист лабораторних робіт. Максимальна кількість балів – 54. Загальна кількість лабораторних робіт – 3. За кожну лабораторну роботу максимальна кількість балів становить 18 балів.

Бали нараховуються наступним чином:

- студент має стійкі системні знання в галузі теорії і практики використання хмарних сервісів, уміє створювати спільні проекти за допомогою хмарних сервісів у процесі виконання завдань проявляє творчий підхід – 18 балів;

- студент використовує широкий спектр програмного забезпечення, призначеного для роботи з хмарними сервісами, самостійно освоює нові хмарні сервіси й нове програмне забезпечення; постійно розширює й активно застосовує знання, але не виявляє системних знань в галузі використання хмарних сервісів – 17 – 14 балів;
- студент демонструє достатнє володіння навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; уміє систематизувати й узагальнювати отримані відомості; самостійно виконує передбачені програмою навчальні завдання; самостійно знаходить і виправляє допущені помилки; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання, але не виявляє при цьому системних теоретичних знань – 13 – 10 балів;
- студент знайомий з основними поняттями; може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення; уміє за зразком виконати просте навчальне завдання; має стійкі навички виконання основних дій за допомогою хмарних сервісів при цьому, не маючи глибоких знань навчального матеріалу – 9 – 6 балів;
- студент має всього лише елементарні знання навчального матеріалу, може з допомогою викладача відтворити його частину; має навички виконання елементарних дій за допомогою хмарних сервісів – 5 – 1 балів;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з трьох рівноважних питань лекційного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але визначення, пояснення та алгоритми мають непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 9-7 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів - 6-4 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 3-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Змістовий модуль 2. Хмарні сервіси.

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 14 балів;
- захисту лабораторних робіт – максимальна кількість – 54 бали;
- контрольної роботи – максимальна кількість – 32 бали.

Присутність студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім – 0 балів.

Захист лабораторних робіт. Максимальна кількість балів – 54. Загальна кількість лабораторних робіт – 3. За кожну лабораторну роботу максимальна кількість балів становить 18 балів.

Бали нараховуються наступним чином:

- студент має стійкі системні знання в галузі теорії і практики використання хмарних сервісів, уміє створювати спільні проекти за допомогою хмарних сервісів у процесі виконання завдань проявляє творчий підхід – 18 балів;
- студент використовує широкий спектр програмного забезпечення, призначеного для роботи з хмарними сервісами, самостійно освоює нові хмарні сервіси й нове програмне

- забезпечення; постійно розширює й активно застосовує знання, але не виявляє системних знань в галузі використання хмарних сервісів – 17 – 14 балів;
- студент демонструє достатнє володіння навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; уміє систематизувати й узагальнювати отримані відомості; самостійно виконує передбачені програмою навчальні завдання; самостійно знаходить і виправляє допущені помилки; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання, але не виявляє при цьому системних теоретичних знань – 13 – 10 балів;
 - студент знайомий з основними поняттями; може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення; уміє за зразком виконати просте навчальне завдання; має стійкі навички виконання основних дій за допомогою хмарних сервісів при цьому, не маючи глибоких знань навчального матеріалу – 9 – 6 балів;
 - студент має всього лише елементарні знання навчального матеріалу, може з допомогою викладача відтворити його частину; має навички виконання елементарних дій за допомогою хмарних сервісів – 5 – 1 балів;
 - за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з двох питань: одного теоретичного питання та одного практичного. Теоретичне питання максимально оцінюється у 15 балів; максимальна кількість балів за практичне питання – 17 балів.

За теоретичне питання бали **нараховують** наступним чином:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 15 балів;
- визначення, пояснення та алгоритми мають неprincipові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 14 - 11 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів - 10-6 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 5-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Курсова робота за темою «**Переваги роботи у хмарному сервісі Microsoft 365**» оцінюється із розрахунку 100 балів незалежно від тривалості виконання і кількості кредитів.

Кількість балів розподіляється наступним чином:

- 60 балів припадає на виконання курсової роботи,
- 40 балів – захист курсової роботи.

Розподіл балів при захисті курсової роботи (із розрахунку 40 балів): якщо студент досконало володіє теоретичним навчальним матеріалом у розрізі всього комплексу дисципліни для ґрунтовної відповіді на поставлені питання; глибоко і повно оволодів понятійним апаратом, вільно та аргументовано висловлює власні думки; демонструє культуру спеціальної мови і використовує сучасну термінологію, цілісно, системно, у логічній послідовності дає відповідь на поставлені запитання, то він може отримати 40 балів; 39 – 29 балів студент отримає, якщо здатний застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій; наводити окремі власні приклади на підтвердження певних тверджень; грамотно викладає відповідь, але зміст і форма відповіді мають окремі неточності, припускає 2-3 неprincipові помилки стосовно термінології або суті явища, що розглядається, які вміє виправити, добираючи при цьому аргументи для підтвердження певних дій; 28 – 18 балів студент отримає, якщо виявляє знання і розуміння основних положень матеріалу, але викладає його неповно, непослідовно; припускається неточностей у визначенні понять, не вміє доказово обґрунтувати свої думки; 17 – 7 балів студент отримає, якщо завдання виконує, але припускає методологічні помилки; не вміє застосовувати знання для розв'язання практичних задач; 6 – 1 балів студент отримає, якщо зможе представити

графічне тлумачення задачі, що розглядається, без теоретичного обґрунтування та пояснення; при повній відсутності відповіді студент отримує 0 балів.

Екзамен

Екзаменаційна робота складається з 4 рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи **нараховують:**

- повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 25 балів;
- студент розкрив суть питання, але формули та алгоритми мають непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 24 – 18 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів – 17 – 10 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 9 – 1 балів;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне між оцінками за змістовий модуль 1, 2 та екзамен.

11. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою реферату відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної лабораторної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, зокрема поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилання на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання).

Також неприємливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності. Перевірці на академічний плагіат підлягають кваліфікаційні роботи студентів.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. John W. Rittinghouse, James F. Ransome – «Cloud Computing: Implementation, Management, and Security», 2010. – 174pp.
2. Александр Самойленко «Обзор популярных платформ виртуализации VMware, Citrix и Microsoft». Режим доступа; <https://docplayer.ru/33673302-Vmware-obzor-populyarnyh-platform-virtualizacii-vmware-citrix-i-microsoft-aleksandr-samoilenko-1-sentyabrya-2008-g.html>.

3. Windows Azure Platform Training Kit - January 2011 Update.
4. Облачные технологии. Теория и практика. Монахов Д.Н., Монахов Н.В., Прончев Г.Б., Кузьменков Д.А. — М.: МАКС Пресс, 2013. — 128 с. — ISBN 978-5-317-04400-8.
5. Кононюк А.Е. Фундаментальная теория облачных технологий. — В 18-и книгах. Кн. 1. — К.: Освіта України. 2018. -620 с.
6. Гребнев Е. Облака: от старых технологий к широким перспективам. 2012. URL: https://cloud.cnews.ru/articles/oblaka_ot_staryh_tehnologij_k_shirokim (дата звернення: 12.12.2020).

Допоміжна

1. Васильев В.Н., Князьков К.В., Чуров Т.Н., Насонов Д.А., Марьин С.В., Ковальчук С.В., Бухановский А.В. CLAVIRE: облачная платформа для обработки данных больших объемов // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2012. Т. 10. № 11. С. 7–16.
2. Самсонов, В. В. Методи та засоби Інтернет-технологій : навч. посіб. для студ. ВНЗ / В. Самсонов, А. Л. Єрохін. - Х. : Компанія СМІТ, 2008. - 264 с.
3. Фингар П. Dot.Cloud: облачные вычисления – бизнесплатформа XXI века. / П. Фингар: пер. с англ. А. Захарова. – М.: Акварариновая Книга, 2011. – 256 с.
4. Сафонов В. Платформа облачных вычислений Microsoft Windows Azure: Учебное пособие. / В. Сафонов. – М.: Интернетуниверситет информационных технологий, Бинум. Лаборатория знаний, 2013. – 240 с.

13. INTERNET-РЕСУРСИ

1. http://www.hwp.ru/articles/Blade_serveri_ih_istoriya_2C_osnovnie_preimushchestva_2C_s_ovremennye_sistemi/
2. <http://sun.com>
3. Офіційний сайт Amazon [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.aws.amazon.com/>
4. Бібліотека розробників Amazon [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/ru/builders-library/>
5. Офіційний сайт Google, на якому розміщена документація по роботі із Google App Engine. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cloud.google.com/products/app-engine>
6. Офіційний сайт Microsoft, на якому розміщена документація по роботі із платформою Microsoft Azure. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://azure.microsoft.com/ru-ru>

Розробник _____ (О. А. Пономарьова)

(підпис)

Гарант освітньої програми _____ (Н.О. Вельмагіна)

(підпис)