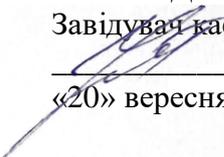


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

Юрій УТКІН
«20» вересня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(вибіркова фахова навчальна дисципліна)

ГРІД ТЕХНОЛОГІЙ

освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи та технології

спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

галузь знань 12 Інформаційні технології

освітній ступінь магістр

Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій

Полтава
2022 – 2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Грід технології» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Інформаційні управляючі системи та технології спеціальності 126 Інформаційні системи та технології

Мова викладання державна

Розробник: Юрій Поночовний, професор кафедри інформаційних систем та технологій, д.т.н., с.н.с.

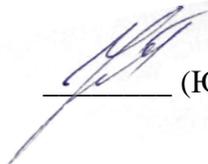
«20» вересня 2021 року

Розробник  (Юрій ПОНОЧОВНИЙ)

Схвалено на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій протокол від 20.09.2021 р. № 2

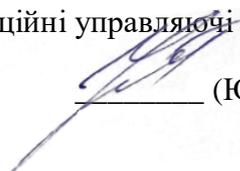
Затверджено завідувачем кафедри

«20» вересня 2021 року

 (Юрій УТКІН)

Погоджено гарантом освітньої програми Інформаційні управляючі системи та технології

«20» вересня 2021 року

 (Юрій УТКІН)

Схвалено головою НМР спеціальності «Інформаційні системи та технології»

 (Олена КОПШИНСЬКА)

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання 126ICT_мд_2021
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів	4
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (<i>обов'язкова</i> чи <i>вибіркова</i>)	вибіркова
Рік навчання (шифр курс)	1
Семестр	2
Лекції (годин)	16
Лабораторні роботи (годин)	24
Самостійна робота (годин)	80
в т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота) (годин)	–
Вид семестрового контролю	залік

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

3. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: вивчення основ Grid-обчислювальних систем, які використовуються для забезпечення наукових досліджень, та набуття практичних навичок використання Grid-технологій для вирішення науково-практичних завдань.

Основні завдання навчальної дисципліни: формування уявлення про Grid-обчислювальні системи з наступним використанням найбільш поширеного проміжного програмного забезпечення для роботи на порталі доступу до Grid, а також використанням хмарних сервісів.

Компетентності:

загальні:

КЗ 1. Здатність до критичного осмислення проблем у галузі інформаційних технологій, аналізу та синтезу на відповідних рівнях

КЗ 2. Знання та розуміння сучасних наукових здобутків у сфері професійної діяльності.

КЗ 3. Здатність до провадження дослідницької та інноваційної діяльності у галузі інформаційних технологій.

фахові (спеціальні):

КС 4. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики і техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 5. Здатність розвивати, розгортати, експлуатувати наявні інформаційні системи, аналізувати показники їх функціональності та ефективності, визначати стратегію їх розвитку.

КС 12. Здатність працювати зі сховищами великих даних, і використовувати інструментальні засоби інтеграції різнотипних даних у наборах великої розмірності, здійснювати їх інтелектуальну обробку і створювати прикладні інформаційні продукти.

Програмні результати навчання:

ПР 1. Демонструвати знання методологій і технологій, процесів та стандартів проектування та реалізації інформаційних систем.

ПР 7. Розробляти архітектуру зберігання і обробки великих даних, проектувати сховища великих даних для видобутку даних і знань, реалізовувати проекти з використанням великих даних.

ПР 11. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

Методи навчання:

- лекція, розповідь-пояснення, інструктаж; ілюстрування, демонстрування; конспектування, тезування, анотування; лабораторні роботи,
- індуктивний, дедуктивний, аналітичний, порівняння, узагальнення, конкретизація, виокремлення основного, репродуктивний, частково-пошуковий або евристичний;
- робота під керівництвом викладача, самостійна робота без контролю викладача
- роз'яснення мети вивчення предмета; висування вимог; заохочення; оперативний контроль, вказування на недоліки, зауваження;
- комп'ютерні і мультимедійні методи: 1) використання мультимедійних презентацій; 2) використання комп'ютерних навчальних програм; 3) комп'ютерне тестування, 4) дистанційне навчання тощо.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до Grid-технологій. Архітектура та ресурси Grid. Мета та завдання дисципліни. Концепція Grid. Історія розвитку Grid. Приклади застосування Grid. Базові компоненти Grid. Архітектура Grid. Обчислювальні ресурси Grid. Кластери. Ресурси зберігання даних.

Тема 2. Безпека в Grid-системах. Інфраструктура безпеки в Grid. Криптографія з відкритим та закритим ключем. Сертифікат X.509.

Тема 3. Архітектура Globus Toolkit 5. Архітектура ППЗ Globus Toolkit. Підсистема керування завданнями. Підсистема керування даними. Інформаційна підсистема та система моніторингу. Основні функції користувацького інтерфейсу. Отримання сертифікату. Опис завдання Команди відправки завдання в Grid.

Тема 4. Виконання завдань в gLite. Етапи виконання завдань в ППЗ gLite. Основні команди користувацького інтерфейсу. Мова опису завдань.

Тема 5. Архітектура семантичного Grid. Поняття семантичного WEB. Мови опису онтологій. Основні завдання семантичного Grid. Базові складові архітектури семантичного Grid. Приклади реалізації Grid-систем.

Тема 6. Сервісно-орієнтована архітектура. Основні завдання COA. Інтерфейси та сервіси COA. Організація зв'язків. Сервісно-орієнтовані Grid-служби. Парадигма агентних обчислень. Служби SOKU.

Тема 7. Організація хмарних обчислень та Grid. Архітектура Cloud Computing. Сервіси хмарних обчислень. Хмарні структури. Поняття гіпервізора. Базові хмарні платформи. Спеціалізовані платформи. Моделі хмар.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма 126ICT мд 2021			
	усього	у тому числі		
л		лаб	с.р.	
Тема 1. Вступ до Grid-технологій. Архітектура та ресурси Grid.	21	4	2	15
Тема 2. Безпека в Grid-системах.	23	2	6	15
Тема 3. Архітектура Globus Toolkit 5.	12	2	-	10
Тема 4. Виконання завдань в gLite.	12	2	-	10
Тема 5. Архітектура семантичного Grid.	12	2	-	10
Тема 6. Сервісно-орієнтована архітектура.	12	2	-	10
Тема 7. Організація хмарних обчислень та Grid.	28	2	16	10
Усього годин	120	16	24	80

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма навчання 126ICT_мд_2021
1	Дослідження структури обчислювальної GRID - системи LCG.	2
2	Дослідження ресурсів України в Grid.	2
3	Дослідження платформи BOINC для розподілених обчислень.	2
4	Встановлення операційної системи Debian для роботи в Grid. Модульний контроль.	2
5	Аналіз варіантів побудови хмарних систем з послугою SaaS і критеріїв оцінювання їх якості та ефективності	4
6	Побудова та дослідження типових елементів хмарних систем з послугою IaaS. Модульний контроль.	4
7	Дослідження комплексної моделі функціонування хмарної системи з послугою IaaS	4
8	Дослідження енергоспоживання хмарної системи	4
Разом		24

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма 126ICT_мд_2021
1	Тема 1. Вступ до Grid-технологій. Архітектура та ресурси Grid.	15
2	Тема 2. Безпека в Grid-системах.	15
3	Тема 3. Архітектура Globus Toolkit 5.	10
4	Тема 4. Виконання завдань в gLite.	10
5	Тема 5. Архітектура семантичного Grid.	10
6	Тема 6. Сервісно-орієнтована архітектура.	10
7	Тема 7. Організація хмарних обчислень та Grid.	10
Разом		80

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувачів вищої освіти не передбачена

9. Оцінювання результатів навчання

Для здобувачів денної форми навчання 126ІСТ_мд_2021

Програмні результати навчання	Форми контролю
ПР 1. Демонструвати знання методологій і технологій, процесів та стандартів проектування та реалізації інформаційних систем.	- робота на лекціях (участь в обговоренні висування гіпотез, пропозицій тощо); - перевірка звітів про виконання лабораторних робіт і їх захист; - перевірка самостійної роботи; - лабораторно-практичний контроль: виконання лабораторних робіт; - тестовий контроль: розв'язування тестів;
ПР 7. Розробляти архітектуру зберігання і обробки великих даних, проектувати сховища великих даних для видобутку даних і знань, реалізовувати проекти з використанням великих даних.	- робота на лекціях (участь в обговоренні висування гіпотез, пропозицій тощо); - перевірка звітів про виконання лабораторних робіт і їх захист; - перевірка самостійної роботи; - лабораторно-практичний контроль: виконання лабораторних робіт;
ПР 11. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.	- робота на лекціях (участь в обговоренні висування гіпотез, пропозицій тощо); - перевірка звітів про виконання лабораторних робіт і їх захист; - перевірка самостійної роботи; - лабораторно-практичний контроль: виконання лабораторних робіт; - тестовий контроль: розв'язування тестів;

Забезпечення тематикою дисципліни успішного опанування програмних результатів навчання для здобувачів вищої освіти денної форми навчання (126ІСТ_мд_2021)

Теми занять	Програмні результати навчання			Разом
	ПР1	ПР7	ПР11	
Тема 1. Вступ до Grid-технологій. Архітектура та ресурси Grid.	+	+	+	3
Тема 2. Безпека в Grid-системах.	+	+	+	3
Тема 3. Архітектура Globus Toolkit 5.		+		1
Тема 4. Виконання завдань в gLite.	+	+		2
Тема 5. Архітектура семантичного Grid.	+		+	2
Тема 6. Сервісно-орієнтована архітектура.	+			1
Тема 7. Організація хмарних обчислень та Grid.	+	+	+	3
Разом	6	5	4	15
максимальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	40	34	26	100
мінімальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	23	21	16	60

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання (126ІСТ_мд_2021)

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Пороговий рівень оцінок, балів	
		максимальний	мінімальний
ПРН1	40	40	23
ПРН7	34	34	21
ПРН11	26	26	16
Разом	100	100	60

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

10. Форми контролю результатів навчання

Програмні результати навчання	Форма оцінювання (денна форма навчання) 126ICT_мд_2021									
	Робота на лекціях		Виконання лабораторних робіт		Перевірка звітів з лаб. робіт і їх захист		Самостійна робота		Розв'язування тестів	
	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів
ПРН1	4	6	6	10	8	14	1	3	4	7
ПРН7	2	4	6	10	10	16	1	1	2	3
ПРН11	4	6	2	4	4	6	2	3	4	7
Разом, балів	10	16	14	24	22	36	4	7	10	17

Форми, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

- робота на лекціях;
- виконання лабораторних робіт;
- перевірка звітів з лабораторних робіт і їх захист;
- самостійна робота;
- розв'язування тестів;

Формою проведення підсумкового контролю згідно з робочим навчальним планом є залік для денної та заочної форм навчання.

11. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Денна форма навчання 126ICT_мд_2021

Назва теми	Види навчальної роботи здобувачів вищої освіти					Разом
	Робота на лекціях	Виконання лабораторних робіт	Перевірка звітів з лабораторних робіт і їх захист	Самостійна робота	Розв'язування тестів	
Тема 1. Вступ до Grid-технологій. Архітектура та ресурси Grid.	4	2	3	1	-	10
Тема 2. Безпека в Grid-системах.	2	4	6	1	-	13
Тема 3. Архітектура Globus Toolkit 5.	2	4	6	1	-	13
Тема 4. Виконання завдань в gLite.	2	2	3	1	-	8
Тема 5. Архітектура семантичного Grid.	2	4	6	1	-	13
Тема 6. Сервісно-орієнтована архітектура.	2	4	6	1	9	22
Тема 7. Організація хмарних обчислень та Grid.	2	4	6	1	8	21
Разом	16	24	36	7	17	100

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти денної форми навчання для окремих видів навчальної роботи¹
126ІСТ мд 2021

Вид роботи, шкала оцінювання (кількість балів)	Критерії оцінювання кожного виду роботи в межах зазначеної кількості балів
Робота на лекціях (0-2 бали)	- зосередженість і уважність, повне ведення конспекту всього теоретичного матеріалу – 2 бали; - посередня зосередженість і уважність, або ведення чи відновлення скороченого конспекту теоретичного матеріалу – 1 бал; - невідновлення конспекту – 0 балів.
Виконання лабораторних робіт (0-2 бали)	– завдання лабораторної роботи виконано самостійно та правильно, поставлений результат та мету досягнуто в повному обсязі – 2 бали; – завдання лабораторної роботи виконано не в повному обсязі, або ж не самостійно, поставлений результат та мету досягнуто частково – 1 бал; – завдання лабораторної роботи не виконано, поставлений результат та мету не досягнуто – 0 балів;
Перевірка звітів з лабораторних робіт і їх захист (0-3 бали)	– здобувач навів правильні відповіді на всі контрольні питання та продемонстрував вміння роботи на ПК із відповідним програмним продуктом – 3 бали; – здобувач навів правильні відповіді на половину контрольних питань і продемонстрував посередні вміння роботи на ПК із відповідним програмним продуктом – 2 бали; – здобувач не навів жодної правильної відповіді на контрольні питання і продемонстрував відсутність вмінь роботи на ПК із відповідним програмним продуктом – 0 балів;
Самостійна робота (0-1 бал)	- здобувач навів правильні відповіді на всі контрольні питання та продемонстрував знання, що підтверджують високий рівень опанування результату навчання – 1 бал; - здобувач не навів жодної правильної відповіді на контрольні питання і не продемонстрував відсутність опанування результату навчання – 0 балів;
Розв'язування тестів: 0-9 (8) балів	– за кожну правильну відповідь на питання тесту здобувач отримує 1 бал

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потреби)

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, необхідне для навчальної дисципліни, забезпечує спеціалізована комп'ютерна лабораторія 202, 212, 213.

13. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Петренко А.І. Вступ до GRID-технологій для науки і освіти: навч. посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 122 с.
2. Петренко А.І. Застосування Grid технологій в науці та освіті: роздатковий матеріал до вивч. курсу для студ. спец. «Інформаційні технології проектування» – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 144 с.
3. Пономаренко В.С., Листровой С.В., Минухин С.В., Знахур С.В. Методы и модели планирования ресурсв в Grid системах. – Х. ВД. «ІНЖЕК», 2008. – 408 с.

¹ Додаткові бали можуть нараховуватись за окремі додаткові види робіт (написання тез доповіді, виступ на конференції в межах 5 балів)

4. Петренко А.І. Булах Б.В., Хондар В.С. Семантичні Grid технології для науки та освіти: додатковий матеріал. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 178 с.

Допоміжні

1. Таненбаум, Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – СПб.: Питер, 2003. – 877 с.

2. Коваленко А.Є. Розподілені інформаційні системи: навч. посіб. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 244 с.

3. Introduction to Grid Computing, December 2005, – IBM Redbook, www.ibm.com/redbooks - 241 с.

4. Grid Computing in Research and Education, April 2005, – IBM Redbook, www.ibm.com/redbooks - 145 с.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Oracle VM VirtualBox User Manual. URL: <https://www.virtualbox.org/manual/UserManual.html> (дата звернення: 30.08.2021).

2. VMware Workstation Player. URL: <https://www.vmware.com/products/workstation-player.html> (дата звернення: 30.08.2021).

3. Ubuntu. Comparing Red Hat OpenStack Platform and Canonical's Charmed OpenStack URL: <https://ubuntu.com> (дата звернення: 30.08.2021).