



Інфраструктура інформаційних систем

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова, нормативна</i>
Форма навчання	<i>Заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, 6 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>180, 6 кредитів (14 години – лекції, 12 годин – лабораторні, 154 годин – самостійна робота)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/тестування, виконання та захист лабораторних робіт</i>
Розклад занять	<i>https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>професор Жаріков Е.В.</i> Лабораторні: <i>професор Жаріков Е.В.</i>
Розміщення курсу	<i>Moodle, https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7290</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Мета вивчення дисципліни (освітнього компоненту, ОК) – набуття ключових фахових компетентностей, теоретичних знань і практичних навичок з розроблення, створення і експлуатації інфраструктури інформаційних систем (ІС). Предметом вивчення дисципліни є методологічні основи проектування інфраструктури ІС, методи і технології управління віртуалізованими і хмарними системами, засоби і компоненти побудови ІТ-інфраструктури центрів оброблення даних (ЦОД).

Завдання вивчення дисципліни:

- освоєння теоретичних понять і практичних навичок у галузі розроблення і експлуатації інфраструктури ІС;
- ознайомлення з сучасними підходами, технологіями і методами управління віртуалізованими і хмарними системами;
- набуття навичок побудови ІТ-інфраструктури для центрів оброблення даних та хмарних середовищ.

Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- розробляти та використовувати технології та системи віртуалізації для різних моделей розгортання хмарних обчислень;
- використовувати сучасні програмні засоби у побудові IT-інфраструктури хмарних середовищ на базі ЦОД;
- використовувати сучасні апаратно-програмні засоби для створення і управління ЦОД;
- розробляти архітектури приватних і гібридних хмарних середовищ на базі традиційних, конвергентних та гіперконвергентних інфраструктур для вирішення задач підприємства;
- використовувати підхід IaC (англ. Infrastructure as code) для автоматизації розгортання ресурсів в інфраструктурі підприємства;
- використовувати підходи і технології, що забезпечують безперервність бізнесу;
- інтегрувати, комбінувати і використовувати хмарні послуги, що надають провідні IT-компанії для вирішення задач підприємства.

Основні завдання навчальної дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- предметної області та розуміння професійної діяльності;
- сучасних теоретичних, методичних і алгоритмічних основ розробки віртуалізованих і хмарних систем для їх використання під час розв'язання прикладних і наукових задач;
- суттєвих характеристик хмарних обчислень, моделей надання хмарних послуг та моделей розгортання хмарних обчислень;
- апаратних засобів побудови сучасної IT-інфраструктури;
- технологій автоматизації розгортання та управління IT-інфраструктурою;
- сучасних хмарних послуг та оркестрацію їх роботи;
- підходів і технологій, що забезпечують безперервність бізнесу;
- архітектури та стандартів компонентних моделей, комунікаційних засобів і розподілених обчислень, уміння розв'язувати проблеми масштабованості, підтримки віддалених компонентів і взаємодії різних програмних платформ у віртуалізованих і хмарних інформаційних системах.

уміння:

- використовувати методи та правила управління інформацією та роботу з документами за професійним спрямуванням;
- розв'язувати прикладні задачі в галузі проектування, налаштування та експлуатації віртуалізованих і хмарних систем;

- аналізувати складність технічних систем та розуміти складність задач оптимізації цих систем та їх елементів;
- застосовувати різні парадигми програмування: структурне, об'єктно-орієнтоване, функціональне, логічне, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління під час створення та удосконалення віртуалізованих і хмарних систем;
- застосовувати технічні і програмні комунікаційні засоби та засоби з'єднання ресурсів в гібридних хмарних системах та системах Інтернету речей;
- проектувати ІТ-інфраструктуру ЦОД для підтримки хмарних обчислень з використанням сучасних апаратно-програмних засобів;
- освоювати інноваційні інформаційні технології у ІТ-сфері, оцінювати їх та використовувати з метою розробки архітектури та проектування ІС.

досвід:

- проектування та експлуатації віртуалізованих і хмарних систем, розроблення сучасних інформаційних технологій та програмних систем для реалізації хмарних обчислень;
- здатність використовувати професійно-профільовані знання й уміння в галузі практичного використання комп'ютерних технологій.

КОМПЕТЕНТНОСТІ

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- ФК-06. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки);
- ФК-13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- ПРН-07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення;
- ПРН-15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення;
- ПРН-18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних;
- ПРН-25. Знати технології системного програмування, вміти створювати системне програмне забезпечення різного призначення;
- ПРН-26. Знати спеціалізовані мови та технології програмування.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Міждисциплінарні зв'язки: для освоєння навчальної дисципліни «Інфраструктура інформаційних систем» необхідні знання з дисципліни «Системне програмне забезпечення». «Інфраструктура інформаційних систем» забезпечує навчальні дисципліни «Безпека програмного забезпечення» та «Моделювання систем» у програмі підготовки фахівця.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Реалізація цифрової трансформації засобами хмарних обчислень.

Тема 2. Сучасна ІТ-інфраструктура та її складові.

Тема 3. Віртуалізація.

Тема 4. Програмно-визначена ІТ-інфраструктура.

Тема 5. Варіанти розгортання ІТ-інфраструктури.

Тема 6. Еталонна архітектура хмарних обчислень.

Тема 7. Програмне забезпечення хмарних обчислень. Традиційні та сучасні застосунки. Автоматизація розгортання інфраструктури.

Тема 8. Сучасні хмарні послуги та оркестрація їх роботи. Життєвий цикл хмарних послуг.

Тема 9. Підходи, технології та методи, що забезпечують безперервність бізнесу.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна

1. Матеріали дистанційного курсу для бакалаврів 3-го курсу спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». Адреса розміщення: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7290>
2. Інфраструктура інформаційних систем: курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / Жаріков Е.В. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 151 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51521>
3. Marinescu, D. C. (2018). Cloud computing: theory and practice. Morgan Kaufmann. Second edition. https://books.google.com.ua/books?id=O9smDwAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
4. Barroso, L. A., Hölzle, U., & Ranganathan, P. (2019). The datacenter as a computer: Designing warehouse-scale machines (p. 189). Springer Nature. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/61844/1/978-3-031-01761-2.pdf>

Додаткова

1. Nayyar, Anand. Handbook of Cloud Computing: Basic to Advance research on the concepts and design of Cloud Computing. BPB Publications, 2020.

2. Simmon E. Evaluation of Cloud Computing Services Based on NIST SP 800-145 //NIST Special Publication. – 2018. – Т. 500. – С. 322.
3. Morris, K. (2020). *Infrastructure as code*. O'Reilly Media.
4. Get started with step-by-step tutorials that help you start building on AWS. Адреса розміщення: https://aws.amazon.com/getting-started/hands-on/?nc2=h_rsc_lrn_gs_h
5. Rittinghouse J. W., Ransome J. F. Cloud computing: implementation, management, and security. – CRC press, 2017.
6. Robert Cope, Thomas Erl, Amin Naserpour. Cloud computing design patterns. New York, NY: Prentice Hall, 2017.
7. Kachris, Christoforos, Babak Falsafi, and Dimitrios Soudris. "Hardware Accelerators in Data Centers.", 2018.
8. Longbottom, Clive. The Evolution of Cloud Computing: How to plan for change. BCS Learning & Development Limited, 2017.
9. Press, Cisco. "Data Center Virtualization Fundamentals.", 2014.
10. Zbakh, Mostapha, et al. "Cloud Computing and Big Data: Technologies, Applications and Security.", 2018.
11. Patnaik, Srikanta, et al. "Digital Business Business Algorithms, Cloud Computing and Data Engineering.", 2018.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем				
	Всього			
		Лекції	Лабораторні (комп'ютерний практикум)	СРС
	180	14	12	154
Тема 1. Реалізація цифрової трансформації засобами хмарних обчислень.		1		
Тема 2. Сучасна ІТ-інфраструктура та її складові.		1		
Тема 3. Віртуалізація.		2	6	
Тема 4. Програмно-визначена ІТ-інфраструктура.		2		
Тема 5. Варіанти розгортання ІТ-інфраструктури.		2		
Тема 6. Еталонна архітектура хмарних обчислень.		1		
Тема 7. Програмне забезпечення хмарних обчислень.		2		
Тема 8. Сучасні хмарні послуги та оркестрація їх роботи. Життєвий цикл хмарних послуг.		1	6	
Тема 9. Підходи, технології та методи, що забезпечують безперервність бізнесу.		2		

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	<i>Лекція 1.</i> Управління цифровим перетворенням засобами хмарних обчислень (Cloud Computing). Нагальні вимоги до ІТ для забезпечення бізнес-процесів.
2.	<i>Лекція 1.</i> Сучасна ІТ-інфраструктура. Перетворення і еволюція ІТ-інфраструктури. Обчислювальні ресурси. Системи і пристрої сховищ. Мережеві ресурси.
3.	<i>Лекція 2.</i> Віртуалізація. Віртуалізація 2.0. Гіпервізори і віртуальні машини. Віртуальна інфраструктура. Віртуальний ЦОД. Пул ресурсів.
4.	<i>Лекція 2.</i> Програмно-визначена ІТ-інфраструктура. Програмно-визначені обчислення, сховища, мережі та ЦОД.
5.	<i>Лекція 3.</i> Варіанти розгортання ІТ-інфраструктури. Традиційна, конвергентна та гіпер-конвергентна інфраструктури.
6.	<i>Лекція 4.</i> Еталонна архітектура хмарних обчислень. Порівняння хмарної архітектури і традиційної. Суттєві хмарні характеристики, сервісні моделі та моделі розгортання. Елементи еталонної хмарної архітектури.
7.	<i>Лекція 5.</i> Програмне забезпечення (ПЗ) як основний драйвер прискорення цифрової трансформації бізнесу. Традиційні та сучасні програмні засоби для різних архітектур і моделей розгортання. Монолітне ПЗ та мікросервіси. 12-factor ПЗ, DevOps, Continuous Integration and Continuous Delivery (CI/CD), Cloud-native ПЗ.
8.	<i>Лекція 6.</i> Сучасні хмарні послуги та оркестрація їх роботи. Життєвий цикл хмарних сервісів. Автоматизація і operations management. Приклади реалізації провідними ІТ-компаніями.
9.	<i>Лекція 7.</i> Підходи, технології та методи, що забезпечують безперервність бізнесу. Доступність хмарної послуги. Механізми забезпечення відмовостійкості. Рішення щодо захисту даних. Захист даних як послуга у хмарі.

Матеріали для вивчення дисципліни розміщені викладачем у системі Moodle Платформи дистанційного навчання «Сікорський». Матеріали доступні з мережі Інтернет зареєстрованому на курс студенту. Крім того, матеріали розміщені на навчальній платформі AWS Academy, посилання на яке здобувачі отримують на початку семестру. Навчальний курс у системі Moodle складається з розділів, кожний з яких містить презентації лекцій, завдання та теоретичний матеріал для виконання комп'ютерного практикуму, URL-посилання на документацію з програмного

забезпечення та навчальний матеріал для самостійної роботи відповідно до теми, яка вивчається.

Лекції по дисципліні проводяться викладачем із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій. На лекціях проводяться експрес-опитування, які дають можливість лектору отримати інформацію про якість засвоєння матеріалу та, за необхідності, розглянути більш детально складний матеріал. Обговорення лекційного матеріалу відбувається також в чаті дисципліни в системі Moodle.

Лабораторні роботи

Цикл лабораторних робіт (ЛР) дозволяє студентам одержати практичні навички з проєктування, створення та експлуатації ІТ-інфраструктури для ЦОД, віртуалізованої інфраструктури та інфраструктури для реалізації хмарних обчислень.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1.	<i>Комплекс лабораторних робіт «Управління ресурсами інфраструктури у хмарі Azure»</i>	3
2.	<i>Комплекс лабораторних робіт «Побудова інфраструктури з використанням хмарних послуг AWS, що реалізують обчислення, сховища та мережі»</i>	3
3.	<i>Комплекс лабораторних робіт «Основи створення віртуалізованих середовищ на базі продуктів VMware, Virtualization 101»</i>	3
4.	<i>Комплекс лабораторних робіт «Сучасна мережа NSX та гіперконвергентна інфраструктура vSAN на базі VMware»</i>	3

Лабораторні роботи виконуються з використанням спеціалізованих засобів і технологій, що надаються компаніями Microsoft, AWS та VMware. Комплекс лабораторних робіт №2 виконується на платформі AWS Academy. Під час їх проведення використовуються методичні вказівки до лабораторних робіт по дисципліні. Завдання практикумів містить кілька підзавдань різної складності. Таке розбиття надає можливість адаптувати завдання до рівня знань та навичок студента. Для виконання та захисту кожної лабораторної роботи студенту надається не більше 4 тижнів. Студент на початку семестру отримує календарний план початку та завершення захисту лабораторних робіт.

Модульна контрольна робота містить завдання з перевірки як теоретичних знань, так і практичних навичок.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
-------	---	---------------------

1.	<i>Сучасна ІТ-інфраструктура ЦОД. Компоненти і характеристики.</i>	14
2.	<i>Платформи віртуалізації. Гіпервізори.</i>	20
3.	<i>Підготовка до лабораторних робіт.</i>	60
4.	<i>Варіанти розгортання ІТ-інфраструктури.</i>	10
5.	<i>Сучасні хмарні послуги та оркестрація їх роботи.</i>	20
6.	<i>Доступність хмарної послуги. Механізми забезпечення відмовостійкості. Рішення щодо захисту даних. Захист даних як послуга у хмарі.</i>	30

Матеріали для самостійного вивчення дисципліни розміщені викладачем в системі Moodle платформи дистанційного навчання «Сікорський». До самостійної роботи студента відноситься, в основному, виконання лабораторних робіт, робота з документацією, а також опрацювання лекційного та додаткового теоретичного матеріалу за наданими презентаціями лекцій та додатковою літературою.

Методи і засоби навчання

Використані різні методи навчання, а саме: за характером логіки пізнання, проблемно-орієнтований, на основі цілісного підходу до процесу навчання (лекційний матеріал та завдання до лабораторних робіт тісно пов'язані між собою), самостійна навчально-пізнавальна діяльність, в процесі яких проявляється та оцінюється індивідуальна діяльність студентів, міждисциплінарний підхід до навчання (при вивченні дисципліни активно використовуються знання, які студенти отримали у попередніх семестрах. Перевага віддається саме продуктивним методам, які спрямовані на активізацію і стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студента.

Основним засобами навчання є:

1. Інформаційні засоби (презентації до лекцій, теоретичні відомості до виконання лабораторних робіт, додаткова література до вивчення навчальної дисципліни).

2. Дидактичні засоби (таблиці, презентації, демонстраційні приклади реалізації практичних завдань, програмні засоби навчального призначення у вигляді інструментарію для виконання лабораторних робіт).

3. Технічні засоби:

- мультимедійні системи (мультимедійний проектор або дошка при аудиторних заняттях);
- програмне забезпечення платформи AWS Academy, VMware Lab platform, та Microsoft Learn.

4. Засоби комунікації зі студентами: розміщення теоретичних матеріалів, завдань до лабораторних робіт, самостійної роботи студентів, питань до екзамену на платформі дистанційного навчання "Сікорський"; обмін повідомленнями (телеграм-чат).

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються положенням про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/39>) та Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/32>).

З метою створення рівних умов для проведення поточного контролю, у визначені терміни виконання лабораторних робіт з урахуванням критерію своєчасності **студенти відправляють звіти викладачу у систему Мудл та захищають лабораторні роботи**. Після перевірки та захисту отримують в Кампусі оцінку в асинхронному режимі по мірі перевірки. Усі лабораторні роботи повинні бути відправлені на перевірку в Мудл до екзаменаційної сесії (семестрового контролю).

Політика виставлення оцінок: кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку невиконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (лабораторних робіт) до екзамену він не допускається.

Згідно наказу № 7-124 від 20.07.2020 «Про затвердження Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» студент зобов'язаний виконувати освітню програму та індивідуальний навчальний план в терміни, визначені графіком організації навчального процесу; відвідувати заняття відповідно до навчального плану та розкладу занять; досягати визначених освітньою програмою результатів навчання. Згідно п. 3.20., індивідуальний навчальний план визначає обсяг навчального навантаження здобувача з урахуванням усіх видів навчальної й наукової роботи, визначає форми контролю результатів навчання, і є обов'язковим для виконання здобувачем ВО. Згідно п. 3.21., за виконання індивідуального навчального плану персональну відповідальність несе здобувач вищої освіти, а його невиконання у встановлені графіком навчального процесу терміни є підставою для відрахування здобувача з університету.

Відвідування лекційних занять та лабораторних робіт є обов'язковою складовою вивчення матеріалу при навчанні в аудиторіях, так і при використанні дистанційного режиму навчання. В останньому випадку заняття проводяться в режимі zoom-конференцій і студенти їх відвідують під'єднуючись за наданими викладачами посиланнями. Якщо здобувач не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за вивчення матеріалу та виконання лабораторних робіт.

У випадку хвороби або інших поважних причин студент зобов'язаний негайно інформувати деканат, куратора своєї групи та старосту. Після одужання студент зобов'язаний надати копію медичної довідки за формою 095-о (або інших необхідних документів) куратору своєї групи. Оригінали зберігати для перевірки за необхідності.

Правила поведінки на заняттях. Не заважати проводити заняття зайвою діяльністю, розмовами (в тому числі телефоном), не заважати іншим студентам слухати лекцію, пояснення викладача щодо виконання лабораторної роботи чи працювати під час виконання лабораторних робіт. В аудиторіях/лабораторіях та при дистанційному навчанні вдома дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з обладнанням. При виконанні лабораторних робіт здобувачу потрібен ноутбук, підключений до Інтернет.

При використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

Політика академічної поведінки та доброчесності: конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі лабораторні роботи студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту лабораторних робіт, на контрольних роботах, на екзамені. **У разі виявлення плагіату у звіті студента подальше виконання роботи, що представлена у звіті, не допускається, та відповідна лабораторна робота більше не оцінюється, бали за неї втрачаються.**

Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. **Якщо студент використовує ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.**

Дотримання академічної доброчесності студентів й викладачів регламентується кодексом честі КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://kpi.ua/files/honorcode_2021.pdf) (<https://osvita.kpi.ua/code>), положенням про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/47>) та положенням про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/39>).

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт.

Календарний контроль: провадиться двічі протягом семестру як моніторинг поточного стану виконання вимог ОК.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 35 балів, виконані усі лабораторні роботи, усі лабораторні роботи завантажені у систему Мудл до початку екзаменаційної сесії.

Семестровий рейтинг студента складається з балів, які він отримує за результатами виконання та захисту лабораторних робіт.

Студенти, які не виконали умови допуску отримують академічну заборгованість з дисципліни і мають право її ліквідувати на додатковій сесії. **Ліквідувати академічну заборгованість студент може за умови виконання та надсилання усіх лабораторних робіт у систему Мудл до закінчення екзаменаційної сесії. Під час додаткової сесії виконання та захист лабораторних робіт не передбачені.**

Система рейтингових балів.

Усі завдання студента оцінюються за окремою шкалою.

За одне заняття студент може захистити одну роботу. Для захисту роботи і відповідей на питання по роботі потрібно в середньому 12 хвилин. За одне заняття передбачений захист до 11 робіт.

Практичні навички студента оцінюються за результатами перевірки звітів виконаних завдань та захисту лабораторних робіт. Для виконання та захисту кожної лабораторної роботи передбачений фіксований термін (таблиця 1), після якого захист лабораторної роботи не проводиться і студент отримує тільки бали за виконання (оцінюється звіт відповідно до вимог). Як правило, на виконання і захист кожного комплексу лабораторних робіт необхідно 3-4 тижні. Перед захистом лабораторної роботи студент повинен відправити звіт з неї в систему Мудл. При виставленні балів за лабораторну роботу враховуються: дата відправки звіту в Мудл та дата захисту. Викладач виставляє бали в систему Мудл в день захисту лабораторної роботи. Для перевірки дати захисту використовується поле «Востаннє змінювалося (оцінка)».

Під час екзаменаційної сесії захисти лабораторних робіт не проводяться, і студент може отримати тільки бал за виконання вже завантажених в Мудл робіт.

Сумарна оцінка практичних навичок визначається за формулою: $P = \sum D_i$, де D_i – бал за i -ту ЛР.

Бали для кожної лабораторної роботи наведені у таблиці 1. Сумарний бал за виконання лабораторних робіт складає **50 балів**. Критерії оцінювання лабораторних робіт включають якість її виконання, оформлення звіту, відповіді на питання (захист). Якість виконання лабораторної роботи оцінюється в залежності від інформативності звіту, тобто наявності екранних форм і коментарів до них, що підтверджують виконання суттєвих кроків завдання (суттєві для розуміння роботи, що демонструють логіку виконання і функціональну залежність, а не надлишкові). Необґрунтований пропуск кроків виконання роботи призведе до зниження балу.

При виконанні робіт буде виникати необхідність вводити назви об'єктів (пристроїв, модулів, екземплярів, програм, сертифікатів та ін.) та/або їх описів/коментарів/параметрів. Студент повинен в кожному модулі лабораторної роботи змінювати імена за замовченням та використовувати імена, що включають його прізвище. За кожний модуль (фрагмент) лабораторної роботи, де невиконана ця вимога, оцінка знижується на 1 бал.

У разі виявлення плагіату, робота не перевіряється і більше не оцінюється. Виправлення плагіату не передбачене. За таку лабораторну роботу студент отримує 0 балів. Рішенням комісії студент буде рекомендований на відрахування.

Звіт у вигляді одного файлу формується для кожного з чотирьох комплексів лабораторних робіт окремо і починається з титульного аркушу. У звіті повинен бути зміст. Кожний модуль комплексу лабораторних робіт оформлюється як окремий розділ з нової сторінки. Невиконання цих вимог призведе до зниження балу. Помилки в тексті звіту також призведуть до зниження балу. Звіт надсилається студентом у систему Мудл до захисту лабораторної роботи.

Таблиця 1 – Бали оцінювання лабораторних робіт

Назва роботи	Виконання	Захист	Сума	Останній день захисту
<i>Комплекс лабораторних робіт «Управління ресурсами інфраструктури у хмарі Azure»</i>	3	11	14	01.06.26
<i>Комплекс лабораторних робіт «Побудова інфраструктури з використанням хмарних сервісів AWS, що реалізують обчислення, сховища та мережі»</i>	3	10	13	01.06.26
<i>Комплекс лабораторних робіт «Основи створення віртуалізованих середовищ на базі продуктів VMware, Virtualization 101»</i>	3	9	12	01.06.26
<i>Комплекс лабораторних робіт «Сучасна мережа NSX та гіперконвергентна інфраструктура vSAN на базі VMware»</i>	3	8	11	01.06.26
<i>Разом за лабораторні роботи</i>	<i>12</i>	<i>38</i>	<i>50</i>	

Екзамен у формі тесту оцінюється 50 балами. Умови проведення екзамену визначаються додатково і оголошуються на консультації. Екзамен не переноситься та повторно не проводиться.

Підсумкова оцінка формується за результатами оцінювання знань та навичок студента в семестрі та на екзамені за формулою: $S=P+E$, де P – сумарна оцінка практичних навичок, E – бал за екзамен.

Підсумкова оцінка переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею 2.

**Таблиця 2 – Відповідність рейтингових балів оцінкам
за університетською шкалою**

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено д.т.н., професор Жаріков Е.В.

Ухвалено кафедрою інформатики та програмної інженерії (протокол № 16 від 23.06.2025 р.)

Погоджено методичною комісією факультету (протокол № 11 від 27.06.2025 р.)