



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана
Франка
Факультет управління фінансами та бізнесу
Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні кафедри цифрової економіки та
бізнес-аналітики
факультету управління фінансами та бізнесу
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 27 серпня 2025 р.)

Завідувач кафедри _____ І.Б. Шевчук

(підпис)

Силабус з навчальної дисципліни
«ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН»,
що викладається в межах ОПП
«Інформаційні технології в бізнесі»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 051 «Економіка»

Львів 2025 р.

	ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Коперника, 3
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет управління фінансами та бізнесу Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики
Галузі знань, шифри та назви спеціальності	05 «Соціальна та поведінкові науки» 051 «Економіка»
Викладачі дисципліни	Ярема Олег Романович, к.е.н., доцент кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики
Контактна інформація викладачів	Моб. телефон: +38(097)-545-70-16 Електронна скринька: oleg.yarema@lnu.edu.ua Сторінка викладача: https://financial.lnu.edu.ua/employee/yarema-o-r Місце знаходження: м. Львів, вул. Коперника, 3; кім. 508 (кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики)
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Щопонеділка, 13:30-15:00 год. (MS Teams) Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Можливі он-лайн консультації через Telegram. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача, писати в телеграм або дзвонити.
Сторінка курсу	https://financial.lnu.edu.ua/course/tekhnohii-blokcheyn Платформа MOODLE: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=6721
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Технології блокчейн» є вибірковою дисципліною бакалаврського рівня в межах ОПП «Інформаційні технології в бізнесі». Викладається у V або VIII семестрі в обсязі 4 кредити ЄКТС.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Технології блокчейн» спрямована на формування у студентів системного розуміння принципів функціонування блокчейн-технологій, їх економічної природи, архітектури розподілених реєстрів та практичних аспектів застосування у фінансовій, логістичній, державній та корпоративній сферах. У межах курсу розглядаються механізми консенсусу (PoW, PoS та їх модифікації), криптографічні основи блокчейну, смарт-контракти, децентралізовані фінанси (DeFi), токенизація активів, NFT, CBDC, а також правові та регуляторні аспекти функціонування цифрових активів в Україні та ЄС. Особлива увага приділяється економічній ефективності впровадження блокчейн-рішень, аналізу ризиків, масштабованості мереж, проблемам безпеки та інтеграції блокчейну в цифрову трансформацію бізнесу. Курс поєднує теоретичну підготовку з практичними завданнями, що дозволяє студентам сформувати компетентності у сфері аналізу, впровадження та оцінювання блокчейн-проектів.

<p>Мета та цілі дисципліни</p>	<p>Мета дисципліни Метою дисципліни є формування у студентів системного розуміння технології блокчейн як інструменту цифрової трансформації економіки, оволодіння теоретичними основами функціонування розподілених реєстрів, механізмів консенсусу, криптографічного захисту даних, а також набуття практичних навичок аналізу, оцінювання та впровадження блокчейн-рішень у фінансовій, корпоративній та державній сферах.</p> <p>Цілі дисципліни</p> <ul style="list-style-type: none"> • сформувати уявлення про архітектуру блокчейн-мереж та їх економічну природу; • розкрити механізми консенсусу (PoW, PoS, DPoS, PoA тощо) та їх вплив на безпеку і масштабованість мереж; • проаналізувати роль смарт-контрактів у цифровій економіці; • дослідити моделі токенизації активів, NFT, DeFi та CBDC; • вивчити правові та регуляторні аспекти функціонування цифрових активів в Україні та ЄС; • сформувати навички оцінювання економічної доцільності впровадження блокчейн-технологій; • навчити ідентифікувати ризики, пов'язані з криптовалютами та децентралізованими платформами; • розвинути здатність інтегрувати блокчейн у бізнес-процеси підприємства; • сформувати аналітичне мислення щодо цифрової трансформації фінансових систем.
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antonopoulos A. M. Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain. –2nd ed. –Sebastopol : O'Reilly Media, 2017. –416 p. 2. Antonopoulos A. M., Wood G. Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps. –Sebastopol : O'Reilly Media, 2018. –408 p. 3. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Electronic resource]. –2008. –Available at: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf . 4. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. –New York: Penguin Random House, 2016. –384 p. 5. Міністерство цифрової трансформації України. Віртуальні активи та блокчейн в Україні: аналітичний огляд [Електронний ресурс]. – Київ, 2021. –Режим доступу: https://thedigital.gov.ua . 6. Національний банк України. Віртуальні активи та цифрові фінанси: аналітичні матеріали [Електронний ресурс]. –Київ, 2022. –Режим доступу: https://bank.gov.ua . 7. World Economic Forum. Blockchain Beyond the Hype: A Practical Framework for Business Leaders [Electronic resource]. –Geneva, 2018. – Available at: https://www.weforum.org . 8. Narayanan A., Bonneau J., Felten E., Miller A., Goldfeder S. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies. –Princeton : Princeton University Press, 2016. –336 p. 9. Закон України «Про віртуальні активи» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua . 10. Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA). Regulation (EU) 2023/1114 [Electronic resource]. –Available at: https://eur-lex.europa.eu.

	<p>Додаткова:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кравчук В., Козюк В. Криптовалюти: фінансові інновації чи загроза монетарній стабільності? // <i>Вісник Національного банку України</i>. – 2018. –№ 245. –С. 12–27. 2. Дубина М. В. Блокчейн як інституційна основа цифрової економіки // <i>Економічний простір</i>. –2020. –№ 154. –С. 45–52. 3. Шевченко О. О. Правове регулювання обігу віртуальних активів в Україні // <i>Фінансове право</i>. –2021. –№ 2. –С. 33–41. 4. Український інститут майбутнього. Web3 та цифрові фінанси: сценарії розвитку для України [Електронний ресурс]. –Київ, 2022. – Режим доступу: https://uifuture.org . 5. Національний інститут стратегічних досліджень. Криптовалюти та фінансова безпека держави [Електронний ресурс]. –Київ, 2021. – Режим доступу: https://niss.gov.ua . 6. Yermack D. Corporate Governance and Blockchains // <i>Review of Finance</i>. –2017. –Vol. 21(1). –P. 7–31. 7. Zetzsche D. A., Buckley R. P., Arner D. W., Föhr L. The ICO Gold Rush // <i>Harvard International Law Journal</i>. –2019. –Vol. 60(2). –P. 263–312. 8. Gudgeon L., Perez D., Harz D., Livshits B., Gervais A. The Decentralized Financial Crisis // <i>IEEE Security & Privacy</i>. –2020. –Vol. 18(2). –P. 45–53. 9. Kshetri N. Blockchain’s Roles in Strengthening Cybersecurity and Protecting Privacy // <i>Telecommunications Policy</i>. –2017. –Vol. 41(10). –P. 1027–1038. 10. Catalini C., Gans J. Some Simple Economics of the Blockchain // <i>MIT Sloan Research Paper</i>. –2016. 11. OECD. Blockchain Technology and Its Use in the Public Sector [Electronic resource]. –Paris : OECD Publishing, 2020. –Available at: https://www.oecd.org . 12. FATF. Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers: Guidance [Electronic resource]. –2021. –Available at: https://www.fatf-gafi.org . <p>Інтернет-джерела:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bitcoin.org –https://bitcoin.org . 2. Ethereum Foundation –https://ethereum.org . 3. CoinMarketCap –https://coinmarketcap.com . 4. CoinDesk Research –https://www.coindesk.com/research . 5. Chainalysis –https://www.chainalysis.com . 6. World Economic Forum –https://www.weforum.org . 7. OECD –https://www.oecd.org . 8. Національний банк України –https://bank.gov.ua . 9. Верховна Рада України –https://zakon.rada.gov.ua . 10. Міністерство цифрової трансформації України – https://thedigital.gov.ua . 11. Дія.Освіта –https://osvita.dii.gov.ua . 12. Ukrainian Institute for the Future –https://uifuture.org . 13. Coursera –https://www.coursera.org
Тривалість курсу	120 год
Обсяг курсу	<p>Загальний обсяг (денна форма навчання): 120 год.(4 кр. ЄКТС).</p> <p>Аудиторна робота – 54 год., з них:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лекції – 18 / 16 год.; • лабораторні заняття – 36 / 32 год. <p>Самостійна робота – 66 / 72 год.</p>

<p>Вимоги до знань і умінь</p>	<p>При вивченні навчальної дисципліни «Технології блокчейн» здобувачі вищої освіти набувають загальних та фахових компетентностей, а також програмних результатів навчання, необхідних для здійснення професійної діяльності в умовах цифрової трансформації економіки.</p> <p>Загальні компетентності (ЗК) У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен набути здатності:</p> <p>ЗК1. Розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, з використанням економічних теорій, методів та цифрових технологій.</p> <p>ЗК2. Здійснювати абстрактне мислення, аналіз та синтез при дослідженні економічних процесів, пов’язаних із впровадженням блокчейн-технологій та Web3-екосистем.</p> <p>ЗК3. Здійснювати пошук, оброблення, аналіз та інтерпретацію інформації з різних джерел, у тому числі наукових публікацій, аналітичних звітів та статистичних баз даних.</p> <p>ЗК4. Спілкуватися державною мовою усно та письмово, аргументовано представляючи результати економічного аналізу та досліджень у сфері блокчейн-технологій.</p> <p>ЗК5. Працювати індивідуально та в команді, брати участь у групових проєктах, дискусіях та колективному аналізі економічних рішень.</p> <p>ЗК6. Адаптуватися до нових ситуацій та приймати обґрунтовані рішення в умовах швидких технологічних змін і високої невизначеності цифрових ринків.</p> <p>ЗК7. Бути критичним і самокритичним при оцінці економічних явищ, інноваційних технологій та інформаційних джерел.</p> <p>Фахові компетентності (СК) Вивчення дисципліни забезпечує формування таких фахових компетентностей:</p> <p>СК1. Здатність аналізувати економічні механізми функціонування блокчейн-технологій, криптовалют, децентралізованих фінансів та токенизованих активів.</p> <p>СК2. Здатність здійснювати економічний аналіз функціонування та розвитку суб’єктів господарювання і цифрових платформ, що використовують блокчейн-технології, оцінювати їх конкурентоспроможність.</p> <p>СК3. Здатність поглиблено аналізувати проблеми та явища у сфері цифрових фінансів з урахуванням економічних, фінансових та регуляторних ризиків.</p> <p>СК4. Здатність застосовувати методи економічного аналізу, статистичні показники та аналітичні інструменти для дослідження ринків криптоактивів і Web3-екосистем.</p> <p>СК5. Здатність аналізувати інституційні та правові аспекти функціонування ринку криптоактивів в Україні та на міжнародному рівні.</p> <p>СК6. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні системи та цифрові платформи для збору, аналізу та візуалізації економічних даних.</p>
---------------------------------------	---

Програмні результати навчання (ПР)

У результаті освоєння дисципліни студент повинен уміти:

ПР1. Пояснювати економічну сутність блокчейн-технологій, криптовалют, децентралізованих фінансів та їх роль у цифровій економіці.

ПР2. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування управлінських рішень щодо впровадження блокчейн-технологій у бізнесі та державному секторі.

ПР3. Проводити аналіз функціонування та розвитку ринків криптоактивів, визначати ключові економічні показники та оцінювати їх динаміку.

ПР4. Збирати, обробляти та аналізувати соціально-економічні та фінансові дані з використанням сучасних цифрових інструментів і аналітичних платформ.

ПР5. Оцінювати економічні ризики, можливості та перспективи розвитку блокчейн-проектів з використанням SWOT- та сценарного аналізу.

ПР6. Критично аналізувати наукові дослідження, аналітичні звіти та інформаційні джерела у сфері блокчейн-технологій.

ПР7. Презентувати результати аналітичних досліджень у письмовій та усній формах, використовуючи професійну економічну аргументацію.

Студент повинен:

а) знати:

- теоретичні основи технології блокчейн та принципи функціонування розподілених реєстрів;
- структуру блоку та механізм формування ланцюга блоків;
- криптографічні засади блокчейну (хеш-функції, цифровий підпис, публічний та приватний ключ);
- механізми консенсусу (Proof-of-Work, Proof-of-Stake та їх модифікації);
- особливості публічних, приватних і консорціумних блокчейн-мереж;
- принципи роботи смарт-контрактів;
- моделі токенизації активів, NFT, DeFi та стейблкоїнів;
- концепцію CBDC та роль цифрових валют центральних банків;
- економічні переваги та обмеження блокчейн-рішень;
- ризики криптовалютних ринків і децентралізованих платформ;
- правові та регуляторні аспекти обігу цифрових активів в Україні та ЄС;
- напрями інтеграції блокчейну у бізнес-процеси та цифрову трансформацію підприємств.

б) уміти:

- аналізувати архітектуру блокчейн-мереж та оцінювати їх ефективність;
- порівнювати різні механізми консенсусу за критеріями безпеки та масштабованості;
- оцінювати економічну доцільність впровадження блокчейн-рішень;
- визначати ризики та загрози у сфері цифрових активів;
- аналізувати моделі токенизації бізнесу;

	<ul style="list-style-type: none"> • застосовувати блокчейн для оптимізації фінансових і логістичних процесів; • розробляти базову структуру смарт-контракту (на концептуальному рівні); • формувати аналітичні висновки щодо впливу блокчейну на цифрову економіку; • оцінювати відповідність блокчейн-проектів нормативним вимогам;
Ключові слова	Блокчейн, розподілений реєстр, криптовалюти, токенизація активів, децентралізовані фінанси (DeFi), цифрова економіка, правове регулювання криптоактивів
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт, семінарських занять та консультації для кращого розуміння тем. Викладання навчальної дисципліни передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп'ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування і т.п.
Теми	Подано у формі Схеми курсу
Підсумковий контроль, форма	Залік
Пререквізити	Дисципліна “Технології блокчейн” логічно пов'язана та базується на результатах навчання з таких навчальних дисциплін, як: “Мікроекономіка”, “Макроекономіка”, “Фінанси”, “Операційні системи”, “Основи економічної науки”, “Вища та прикладна математика”, “Інформаційні та комунікаційні технології”; “Цифрова економіка”, “ІТ-право”.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекція-бесіда, лекція-візуалізація, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки і т. д.), проектно-орієнтоване навчання, навчальна дискусія, мозкова атака, кейс-метод, демонстрування, самостійна робота, лабораторні роботи, метод порівняння, метод узагальнення, метод конкретизації, метод виокремлення основного, обговорення, робота над помилками,
Необхідне обладнання	Вивчення курсу потребує використання програмного забезпечення як от Microsoft Excell, гіпервізора parallels desktop чи VMware крім загально вживаних програм і операційних систем. Мультимедійна дошка, проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи тощо: 45% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 45; • самостійні роботи: 25% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 25; ІНДЗ: 10% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 10; • контрольні заміри (модулі): 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 20; Підсумкова максимальна кількість балів – 100. Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в практичній (письмовій) роботі

студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самотійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

Політика виставлення балів

Під час оцінювання результатів навчання враховуються бали, набрані за всі види робіт, передбачені програмою курсу. Обов'язковими умовами є:

- регулярна присутність на заняттях та активність здобувача;
- недопустимість безпідставних пропусків занять;
- заборона користування мобільними телефонами, планшетами чи іншими електронними пристроями під час занять, якщо це не пов'язано з навчальною діяльністю;
- недопустимість списування, плагіату та інших порушень академічної доброчесності;
- своєчасне виконання всіх навчальних завдань.

Порушення зазначених вимог може призвести до зниження підсумкової оцінки.

Критерії оцінювання знань за видами робіт:

№ з/п	Види робіт. Критерії оцінювання знань студентів	Бали рейтингу	Максимальна кількість балів
1. Бали поточної успішності за участь у практично-семінарських заняттях			
Критерії оцінювання		5 балів	
Студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самотійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.		5	
Студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не		4	

	вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.	
	Студент в цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань	3
	Студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.	2
	Студент частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.	1
2. Самостійна робота студентів (СРС)		
Критерії оцінювання		25 балів
	Завдання виконано повністю; онлайн-курси завершено; подано сертифікати; аналітичний звіт логічний, аргументований, із застосуванням теоретичних положень дисципліни; дотримано академічної доброчесності	18-25
	Завдання виконано загалом правильно; один із онлайн-курсів опрацьовано частково або звіт містить незначні неточності	11-17
	Завдання виконано частково; онлайн-курси завершені не повністю або звіт поверховий	3-10
	Завдання не виконано або не може бути зараховане.	0-2
3. Індивідуальна робота студента (ІНДЗ)		
Критерії оцінювання		10 балів
	робота виконана та захищена згідно графіка, з поясненнями та висновками і в повному обсязі	10 балів
	робота захищена, але виконана частково, з порушенням термінів або вимог	7-9
	робота не захищена та виконана частково, з порушенням термінів або вимог	4-6
	робота не захищена та виконана з порушенням Методичних рекомендацій	1-3
	робота не виконана.	0
4. Залік по модулю, контрольна робота (тест)		
Критерії оцінювання		20 балів
	1 рівень – тестові завдання з однією правильною відповіддю	20 × 0,5 = 10
	• 1 бал – відповідь повністю правильна	

<ul style="list-style-type: none"> 0 балів – відповідь неправильна Кількість завдань: 20	
1 рівень (завдання 2) – завдання «Правда / Неправда» <ul style="list-style-type: none"> 0,25 бала – правильна відповідь 0 балів – неправильна відповідь 	8 × 0,25 = 2
2 рівень – завдання на встановлення відповідності <ul style="list-style-type: none"> 1,25 бала – обрано всі правильні варіанти 0 балів – допущено помилки Кількість завдань: 4	4 × 1,25 = 5
3 рівень – завдання з короткою відповіддю <ul style="list-style-type: none"> 1,5 бала – повна, аргументована відповідь (визначення, тлумачення, приклади, коментар) 0 балів – відповідь відсутня або неправильна Кількість завдань: 2	2 × 1,5 = 3

Таблиця оцінювання (визначення рейтингу)
навчальної діяльності студентів

Поточний та модульний контроль Заліковий модуль № 1		ІНДЗ	СР	РАЗОМ – 100 балів
Лабораторні заняття	КР (тести)			
45	20	10	25	

Шкала оцінювання успішності студентів за результатами підсумкового контролю

Оцінка ECTS	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		
		Екзамен, диференційований залік	Залік	
A	90-100	5	Відмінно	Зараховано
B	81-89	4	Дуже добре	
C	71-80		Добре	
D	61-70	3	Задовільно	
E	51-60		Достатньо	
FX	21-50	2	Незадовільно	Не зараховано
F	0-20		Незадовільно (з повторним вивченням)	Не зараховано (з повторним вивченням)

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі мають можливість долучитись до проведення наукових досліджень, зокрема за темою НДР кафедри “Інформаційно-аналітичне забезпечення процесів цифрової трансформації економіки України в умовах кризових явищ” (НДР 0125U001417; термін виконання: січень 2025 р. – грудень 2029 р.).

А також додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру на тему узгоджену з викладачем у розрізі даного курсу з подальшою апробацією їх результатів на наукових конференціях, семінарах, круглих столах тощо, або публікацією наукової статті чи тез доповідей.

В освітньому процесі використовуються наукові досягнення викладача курсу, що опубліковані у наукових працях.

<p>Питання до заліку чи екзамену.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність блокчейн-технології та економічні передумови її виникнення. 2. Відмінності між публічним, приватним та консорціумним блокчейном. 3. Як забезпечується незмінність даних у блокчейні. 4. Структура блоку та роль криптографічного хешування. 5. Як працюють вузли (nodes) у блокчейн-мережі та їх функції. 6. Що таке Genesis Block та його значення для блокчейн-системи. 7. Що таке форк у блокчейні: hard fork і soft fork, причини виникнення. 8. Поняття консенсусу в розподілених системах. 9. Відмінності між Proof-of-Work (PoW) та Proof-of-Stake (PoS). 10. Переваги та недоліки різних механізмів консенсусу з економічної точки зору. 11. Екологічні проблеми використання блокчейн-технологій. 12. Що таке Layer 2 та як він підвищує масштабованість блокчейну. 13. Як Zero-Knowledge Proofs (ZKPs) підвищують конфіденційність транзакцій. 14. Етапи розвитку блокчейну: Blockchain 1.0 – 4.0. 15. У чому полягає концепція Blockchain 4.0 та її економічне значення. 16. Реальні сфери застосування блокчейну, окрім криптовалют. 17. Роль цифрового підпису у блокчейн-системах. 18. Криптовалюта як економічний актив. 19. Що таке DeFi (Decentralized Finance) та його основні переваги і ризики. 20. Як працюють стейблкоїни та їх роль у токенизації. 21. Інтеграція криптовалют у цифрові банки та фінансові сервіси. 22. Чому CBDC (цифрові валюти центральних банків) є важливими для регулювання блокчейну. 23. Поняття токенизації та її економічні передумови. 24. Utility Token, Security Token та Governance Token: відмінності. 25. Як функціонує ринок Security Token Offerings (STO). 26. Токенизація фізичних активів (золото, нерухомість, енергоресурси). 27. Блокчейн-платформи, що використовуються для токенизації активів. 28. Використання NFT у мистецтві, бізнесі та нерухомості. 29. Механізм голосування у DAO та роль токенів управління. 30. Вплив когнітивних викривлень на фінансову поведінку інвесторів. 31. Роль соціального порівняння у фінансових рішеннях. 32. Як страх бідності формує фінансові звички та інвестиційну поведінку. 33. Основні нормативні документи, що регулюють ринок криптовалют в Україні. 34. Чому AML/KYC є обов'язковими для криптовалютних бірж. 35. Ризики відсутності правового регулювання криптовалютного бізнесу. 36. Роль фінансових регуляторів у функціонуванні криптовалютних платформ. 37. Відмінності між «гарячими» та «холодними» криптовалютними гаманцями. 38. Основні загрози безпеці криптоактивів та способи їх мінімізації.
--	--

	<p>39. Чому криптовалютний ринок залишається привабливим для шахраїв.</p> <p>40. Найпоширеніші криптозлочини та їх економічні наслідки.</p> <p>41. Роль анонімних монет у тіньовій економіці.</p> <p>42. Чи можливо повністю простежити транзакції у блокчейні.</p> <p>43. Інструменти аналітики для розслідування криптозлочинів.</p> <p>44. Chainalysis як інструмент фінансового моніторингу.</p> <p>45. Підхід FATF до оцінки ризиків у криптоіндустрії та санкційні механізми.</p>
<p>Неформальна та інформальна освіта</p>	<p>Здобувачі мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті відповідно до «Порядку визнання у Львівському національному університеті імені Івана Франка результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті (нова редакція)» https://education-quality.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/05/Nova-redaktsiia-polozhennia-pro-neformalnu-ta-informalnu-osvitu.pdf</p> <p>Шляхи здобуття знань у неформальній освіті: онлайн-курси на платформах Prometheus, Coursera, EdEra, Genesis та ін.; різноманітні тренінги, семінари й вебінари, літні / зимові школи тощо. При цьому, знання та навички, що формуються під час їх проходження, повинні мати зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни.</p> <p>Можливе перезарахування:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тем/теми змістових модулів, які співвідносні за змістовим наповненням до знань, отриманих шляхом неформальної освіти; якщо отримані в неформальній освіті знання поглиблюють і розширюють тему / теми змістових модулів; - тем / теми семінарських/практичних занять, які співвідносні за змістовим наповненням до знань, отриманих шляхом неформальної освіти; якщо отримані в неформальній освіті знання поглиблюють і розширюють тему / теми занять; - тем / теми самостійної роботи, які співвідносні за змістовим наповненням до знань, отриманих шляхом неформальної освіти; якщо отримані в неформальній освіті знання поглиблюють і розширюють тему / теми самостійної роботи. <p>8. Для визнання й перезарахування знань, отриманих у неформальній освіті, студенту слід представити сертифікат, що підтверджує здобуття знань у неформальній освіті.</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Схема курсу

Тиждень год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.
1	2	3	4	5
За розкладом	Тема 1. Механізм правди: блокчейн і майбутнє людства. DeFi та майбутнє фінансів Блокчейн як технологія довіри. Проблема істини та посередників у цифровій економіці. Принцип незмінності даних. Децентралізація як соціально-економічне явище. DeFi як альтернатива традиційним фінансовим інститутам. Переваги та обмеження децентралізованих фінансів.	Лекція 2 год., СРС 8 год.	Осн. [1, 3, 4, 7] Дод. [6, 8] Інт. [1, 2, 6]	Опрацювання лекційного матеріалу, читання Bitcoin Whitepaper
За розкладом	Тема 1. Механізм правди: блокчейн і майбутнє людства. DeFi та майбутнє фінансів опитування + тестування в Moodle	Лабораторна робота –2 год.	Осн. [1, 4] Інт. [3, 4].	Виконати аналітичне завдання. Взяти участь в обговоренні кейсів DeFi. Тестування за темою в Moodle.
За розкладом	Тема 1. Механізм правди: блокчейн і майбутнє людства. DeFi та майбутнє фінансів Кейс-аналіз застосування блокчейну у фінансах і державному секторі. Робота в групах, дискусія виконання модуля курсу Дія.Освіта / Coursera, коротка письмова рефлексія	Лабораторна робота –2 год.	Дод. [11, 12] Інт. [10, 11, 13]	виконання модуля курсу Дія.Освіта / Coursera коротка письмова рефлексія
За розкладом	Тема 2. Еволюція та перспективи розвитку блокчейн-технологій Blockchain 1.0–4.0. Консенсусні алгоритми (PoW, PoS). Масштабованість. Layer 2. Технологічні обмеження блокчейну.	Лекція 2 год., СРС 8 год.	Осн. [2, 8, 7] Дод. [6, 10] Інт. [2, 6]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття
За розкладом	Тема 2. Еволюція та перспективи розвитку блокчейн-технологій Архітектура блокчейн-мереж. Форки. Аналіз технічних обмежень. опитування + Moodle	Лабораторна робота –2 год.	Осн. [2, 8]	Обговорити проблемні питання теми, виконати практичні завдання

1	2	3	4	5
За розкладом	Тема 2. Еволюція та перспективи розвитку блокчейн-технологій Сценарії розвитку блокчейну. Аналіз звітів WEF, OECD.	Лабораторна робота –2 год.	Інт. [6, 7]	онлайн-курс + групова презентація
За розкладом	Тема 3. Токенізація активів та майбутнє цифрової економіки Сутність токенизації активів. Види токенів: utility, security, governance. NFT та їх економічна природа. Токенізація реальних активів (нерухомість, дорогоцінні метали, цінні папери). Вплив токенизації на фінансові ринки та бізнес-моделі. Ризики і обмеження токенизації.	Лекція 2 год., СРС 8 год.	Осн.: [2, 4, 8] Дод.: [6, 7, 10] Інт.: [2, 3, 4]	опрацювання лекційних матеріалів, аналітичних звітів щодо токенизації активів
За розкладом	Тема 3. Токенізація активів та майбутнє цифрової економіки Ключові поняття токенизації. Відмінності між Security Token та Utility Token. Практичні приклади токенизованих активів.	Лабораторна робота –2 год.	Осн.: [2, 8] Інт.: [3, 4]	усне опитування, тестування в системі Moodle
За розкладом	Тема 3. Токенізація активів та майбутнє цифрової економіки Кейс-аналіз токенизації активів у різних галузях (нерухомість, мистецтво, фінанси). робота в малих групах (2–4 особи), обговорення результатів	Лабораторна робота –2 год.	Дод.: [11, 12] Інт.: [10, 11]	виконання модуля онлайн-курсу (Дія.Освіта), підготовка короткої презентації кейсу
За розкладом	Тема 4. Стандарт біткоїна: децентралізована альтернатива до центральних банків Біткоїн як монетарний феномен. Обмежена емісія та дефляційна модель. Порівняння біткоїна з фіатними валютами. Роль центральних банків і виклики для монетарної політики. CBDC як відповідь держав.	Лекція 2 год., СРС 8 год.	Осн.: [1, 3, 4] Дод.: [6, 8] Інт.: [1, 8]	опрацювання книги <i>The Bitcoin Standard</i> , аналітичних матеріалів НБУ
За розкладом	Тема 4. Стандарт біткоїна: децентралізована альтернатива до центральних банків Монетарна модель біткоїна. Переваги і критика стандарту біткоїна.	Лабораторна робота –2 год.	Осн.: [1, 3]	опитування, тестування в Moodle
За розкладом	Тема 4. Стандарт біткоїна: децентралізована альтернатива до центральних банків Дискусія: «Біткоїн як альтернатива традиційній фінансовій системі». групова дискусія, аргументований захист позицій	Лабораторна робота –2 год.	Дод.: [6, 12] Інт.: [6, 8]	аналітична замітка (1–2 стор.) за результатами обговорення

1	2	3	4	5
За розкладом	Тема 5. Психологія грошей у цифрову епоху та поведінкові аспекти криптоекономіки Поведінкові фінанси. Когнітивні викривлення. FOMO, страх бідності, соціальне порівняння. Психологія інвестора на крипторинку. Масова поведінка та спекулятивні бульбашки.	Лекція 3 год., СРС 9 год.	Осн.: [4, 8] Дод.: [6, 9] Інт.: [13]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття.
За розкладом	Тема 5. Психологія грошей у цифрову епоху та поведінкові аспекти криптоекономіки Аналіз поведінкових моделей інвесторів. Типові помилки прийняття фінансових рішень.	Лабораторна робота –3 год.	Осн.: [4, 8]	опитування, тестування в Moodle
За розкладом	Тема 5. Психологія грошей у цифрову епоху та поведінкові аспекти криптоекономіки Кейс-аналіз поведінки інвесторів на крипторинку. робота в групах, дискусія	Лабораторна робота –3 год.	Осн. [8, 10, 14, 16]. Дод. [2, 6]. Інт. [13, 8].	виконання онлайн-курсу (Coursera / Дія.Освіта), групова презентація висновків
За розкладом	Тема 6. Правове регулювання та безпека ринку криптоактивів в Україні Правове поле криптоактивів: еволюція регулювання у світі та в Україні. Закон України «Про віртуальні активи». Роль НБУ, НКЦПФР, Мінцифри. Поняття VASP. AML/KYC як інструменти фінансової безпеки. Європейський регламент MiCA. Основні ризики: відмивання коштів, шахрайство, санкційні адреси. Баланс між інноваціями та контролем.	Лекція 3 год., СРС 9 год.	Осн.: [5, 6, 9, 10] Дод.: [3, 6, 7, 12] Інт.: [8, 9, 10, 12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття.
За розкладом	Тема 6. Правове регулювання та безпека ринку криптоактивів в Україні Аналіз структури закону «Про віртуальні активи». Порівняння українського підходу та MiCA. Роль бірж та кастодіальних сервісів. Юридичні ризики для бізнесу та інвесторів.	Лабораторна робота –3 год.	Осн.: [9, 10] Дод.: [3, 7] Інт.: [9, 10, 12]	Проаналізувати один нормативний документ (Закон України або MiCA). Визначити сильні та слабкі сторони регулювання (mini-SWOT). Пройти тестування в Moodle за темою.

1	2	3	4	5
За розкладом	Тема 6. Правове регулювання та безпека ринку криптоактивів в Україні Пройдення онлайн-курсу з криптограмотності. Обговорення ризиків та відповідальності учасників ринку. Формування рекомендацій для користувачів.	Лабораторна робота –3 год.	Інт.: [11, 9, 10]	<ul style="list-style-type: none"> • Завершити онлайн-курс (Дія.Освіта). • Підготувати груповий висновок: «Як мінімізувати правові ризики користувача криптоактивів».
За розкладом	Тема 7. Розподілений реєстр у фінансах та економічних системах Distributed Ledger Technology (DLT): сутність та відмінності від класичних БД. Permissioned vs permissionless системи. Corda, Hyperledger, Quorum. Застосування DLT у банках, логістиці, державному секторі. Прозорість, аудит, швидкість транзакцій.	Лекція 2 год., СРС 8 год.	Осн.: [1, 7, 8, 11] Дод.: [6, 9, 10] Інт.: [6, 7]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття
За розкладом	Тема 7. Розподілений реєстр у фінансах та економічних системах Банківські платежі та міжбанківські розрахунки. Облік активів і аудит. Смарт-контракти у фінансових системах.	Лабораторна робота –2 год.	Осн.: [7, 8, 11] Дод.: [6, 10]	Розглянути приклад застосування DLT у фінансах (WEF / OECD). Визначити економічний ефект від впровадження. Пройти тестування в Moodle.
За розкладом	Тема 7. Розподілений реєстр у фінансах та економічних системах Аналіз курсу Coursera з блокчейн / DLT. Обговорення практичної цінності DLT. Підготовка групових висновків.	Лабораторна робота –2 год.	Інт.: [13, 7]	Завершити модуль курсу Coursera. Підготувати коротку групову презентацію: «DLT у фінансах майбутнього».
За розкладом	Тема 8. Тіньова сторона криптовалют: ризики, зловживання та виклики регулювання Криптовалюти у тіньовій економіці. Типи криптозлочинів. Анонімні монети. Darknet-ринок. Блокчейн-аналітика (Chainalysis). FATF та санкційні адреси. Межа між конфіденційністю та злочинністю.	Лекція 2 год., СРС 8 год.	Осн.: [8, 12] Дод.: [6, 8, 9] Інт.: [5, 6, 12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття
За розкладом	Тема 8. Тіньова сторона криптовалют: ризики, зловживання та виклики регулювання Типові схеми зловживань. Методи відстеження транзакцій. Роль аналітичних платформ.	Лабораторна робота –2 год.	Осн.: [8, 12] Інт.: [5]	Проаналізувати один кейс криптозлочину (Chainalysis). Визначити інструменти протидії. Тестування в Moodle.

1	2	3	4	5
За розкладом	Тема 8. Тіньова сторона криптовалют: ризики, зловживання та виклики регулювання Історія становлення крипторинку. Поведінкові та інституційні аспекти. Вплив людського фактору на фінансові інновації.	Лабораторна робота –2 год.	Осн.: книга <i>Bitcoin Billionaires</i> .	Підсумковий тест за книгою (4 бали).
За розкладом	Підсумковий контроль Комплексна перевірка знань за всіма темами курсу: <ul style="list-style-type: none"> • блокчейн і механізми довіри; • еволюція блокчейн-технологій; • токенизація активів; • біткоїн як монетарний стандарт; • поведінкові аспекти криптоекономіки; • правове регулювання; • DLT у фінансах; • тіньова сторона криптовалют. 	Тестування, 80 хв.	Осн. [1–10]. Дод. [1–12]. Інт. [1–13].	Виконати індивідуальні практичні завдання, тестові завдання.
За розкладом	ІНДЗ. Захист індивідуальних дослідницьких завдань (частина 1) Представлення результатів індивідуальних досліджень. Аналіз актуальних проблем блокчейн-економіки. Обговорення практичної значущості тем. Критичні запитання та академічна дискусія.	Лабораторна робота –2 год.	Відповідно до тем ІНДЗ (основна та допоміжна література курсу).	Презентація ІНДЗ (10–12 хв). Відповіді на запитання. Аргументація висновків на основі наукових джерел (Scopus / WoS).
За розкладом	ІНДЗ. Захист індивідуальних дослідницьких завдань (частина 2) Завершення захисту ІНДЗ. Узагальнення результатів. Обговорення перспектив розвитку блокчейн-технологій. Формування системного бачення курсу.	Лабораторна робота –2 год.	Відповідно до тем ІНДЗ (основна та допоміжна література курсу).	Презентація ІНДЗ (друга частина студентів). Підсумкові висновки та обговорення.

Викладач  Олег ЯРЕМА