

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «BLOCKCHAIN ТА КРИПТОВАЛЮТИ»

Лектор курсу			Гавор Артур Станіславович, Старший викладач.		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Classroom	e-mail: a.havor@duikt.edu.ua сторінка курсу в Classroom – https://classroom.google.com/c/Njg5NjYyMTkyNDI2?cjc=wohd2ub	
Галузь знань			F Інформаційні технології		Рівень вищої освіти	бакалавр	
Спеціальність			F2 Інженерія програмного забезпечення		Семестр	6	
Освітня програма			Технології цифрового розвитку		Тип дисципліни	Обов’язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	4	120	18	-	-	30	72

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню		1. Технології проектування та адміністрування баз даних та сховищ 2. Безпека розробки програмного забезпечення 3. Цифрові технології
Освітні компоненти для яких є базовою		1. Хмарні технології
Мета курсу:	надати знання щодо принципів побудови та аналізу блокчейн-систем; навчити студентів працювати з основними криптографічними механізмами і технологіями розподілених реєстрів; забезпечити набуття навичок щодо розгортання вузлів блокчейну, налаштування параметрів мережі та взаємодії з криптовалютними транзакціями / смарт-контрактами	

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (ПП)
	ПП 6. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки). ПП 7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних. ПП 8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення. ПП 9. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН 21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

ПРН 24. Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Розділ 1. Можливості блокчейну та криптовалют			
Тема 1. Вступ до блокчейну та криптовалют <u>Рекомендовані джерела:</u> 1, 2, 3, 4, 8, 9, 15			
Заняття 1.1 Вступ до блокчейну та криптовалют.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, лекція-візуалізація.
Заняття 1.2 Архітектура blockchain-систем та інструменти їх реалізації	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, лекція-візуалізація.
Заняття 1.3. Ознайомлення з базовою структурою blockchain-системи мовою Go	Лабораторне заняття 1		Пояснювально-ілюстративний матеріал, пояснення роботи з необхідним програмним забезпеченням.
Заняття 1.4. Проектування і реалізація транзакцій у прототипі.	Лабораторне заняття 2 2 год	5 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 1.5 Транзакції, майнінг та консенсус	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, лекція-візуалізація.
Заняття 1.6. Проектування і реалізація майнінгу, транзакцій у прототипі.	Лабораторне заняття 3 2 год	5 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 1.7. Blockchain як інфраструктура цифрових державних реєстрів	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, лекція-візуалізація.
Заняття 1.8. Проектування та реалізація прототипу цифрового реєстру	Лабораторне заняття 4 2 год	5 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 2. Акаунти, децентралізовані гаманці <u>Рекомендовані джерела:</u> 1, 4, 8, 11, 15			
Заняття 2.1. Акаунти, гаманці та взаємодія зі ними.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, лекція-візуалізація.
Заняття 2.3. Робота з акаунтами та гаманцями в Go-Ethereum (geth) і MetaMask	Лабораторне заняття 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, пояснення роботи з необхідним програмним забезпеченням.

Заняття 2.4. Робота з акаунтами та гаманцями в Go-Ethereum (geth): створення адреси, підпис і надсилання транзакцій.	Лабораторне заняття 6 2 год	5 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Розділ 2. Децентралізація Web3			
Тема 3. Смарт-контракти <u>Рекомендовані джерела:</u> 1, 2, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17			
Заняття 3.1 Смарт-контракти мовою Solidity.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, лекція-візуалізація, бліц-оцінювання.
Заняття 3.2. Solidity смарт-контракти.	Лабораторне заняття 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, пояснення роботи з необхідним програмним забезпеченням.
Заняття 3.3. Розгортання Solidity смарт-контракту в мережі.	Лабораторне заняття 8 2 год	5 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 3.4 Смарт-контракти у цифрових державних сервісах	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, лекція-візуалізація.
Заняття 3.5 Ознайомлення з механізмами взаємодії цифрового сервісу зі смарт-контрактом	Лабораторне заняття 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, пояснення роботи з необхідним програмним забезпеченням.
Заняття 3.6 Реалізація та оцінювання взаємодії цифрового сервісу зі смарт-контрактом	Лабораторне заняття 10 2 год	5 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 4. Проектування програмного забезпечення що взаємодіє з мережею Ethereum <u>Рекомендовані джерела:</u> 1, 2, 5, 6, 11, 12, 16, 17			
Заняття 4.1 Децентралізовані додатки.	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, лекція-візуалізація, бліц-оцінювання.
Заняття 4.2 Підключення до смарт-контракту Ethereum за допомогою Go-Ethereum (geth).	Лабораторне заняття 11 2 год	10 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.

Заняття 4.3 Взаємодія зі смарт-контрактом з клієнтської частини Web3.js	Лабораторне заняття 12 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, пояснення роботи з необхідним програмним забезпеченням.
Заняття 4.4 Підпис транзакцій зі смарт-контрактом з клієнтської частини Web3.js	Лабораторне заняття 13 2 год	10 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 4.5 Децентралізовані фінанси (DeFi).	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний матеріал, лекція-візуалізація, бліц-оцінювання.
Заняття 4.6.Створення простого ERC-20 токена.	Лабораторне заняття 14 2 год	5 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 4.7 Розширення функціональності ERC-20: емісія, знищення, покупка токенів та імітація курсу валют.	Лабораторне заняття 15 2 год	10 балів	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Самостійна робота			
Тема 1. Вступ до блокчейну та криптовалют Тема 2. Акаунти, децентралізовані гаманці Тема 3. Смарт-контракти Тема 4. Проектування програмного забезпечення що взаємодіє з мережею Ethereum	8 год		Аналіз архітектури blockchain-систем
	8 год		Криптографічні основи та безпека блокчейну
	10 год		Акаунти, гаманці та управління ключами
	10 год.		Смарт-контракти та типові вразливості
	10 год.		Взаємодія програмного забезпечення з мережею Ethereum
	10 год.		Децентралізовані додатки (DApps) та DeFi
	8 год.		Blockchain у державних та корпоративних системах
	10 год.		Економічна ефективність та ризики впровадження blockchain-рішень
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
• Мультимедійний проектор. • Комп'ютерний клас для проведення практичних занять з встановленим програмним забезпеченням Google Chrome, Visual studio code, Remix IDE ,Go compiler, Geth.			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
1. Antonopoulos A. M., Wood G., Parisi C., Mazza A., Pozzolini N. Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps. – 2nd Edition. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2025. – 568 p. 2. Bashir I. Mastering Blockchain: A Deep Dive into Distributed Ledgers, Consensus Protocols, Smart Contracts, DApps, Cryptocurrencies, Ethereum, and More. – 3rd Edition. – Birmingham: Packt Publishing, 2020. – 816 p. 3. Lewis A. The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them. – 2nd Edition. – Oakland: Mango Publishing, 2021. – 384 p. 4. Antonopoulos A. M. Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain. – 2nd Edition. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. – 416 p.			

5. Voshmgir S. Token Economy: How the Web3 reinvents the Internet. – 2nd Edition. – Berlin: Token Kitchen, 2020. – 360–362 p. – ISBN 978-3982103846.
6. Bashir I. Mastering Blockchain: Inner workings of blockchain, from cryptography and decentralized identities, to DeFi, NFTs and Web3. – 4th Edition. – Birmingham: Packt Publishing, 2023. – 816 p.
7. Szostek D. Blockchain and the Law: Dogmatics and Dynamics. – Cham: Springer, 2024. – (обсяг залежить від видання).
8. Ethereum Documentation. – Ethereum Foundation. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ethereum.org/developers/docs/>
9. NIST IR 8403. Blockchain for Access Control Systems. – National Institute of Standards and Technology, 2022. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2022/NIST.IR.8403.pdf>
10. ISO/TC 307. Blockchain and Distributed Ledger Technologies. – International Organization for Standardization. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iso.org/committee/6266604.html>
11. Ethereum Documentation. – Ethereum Foundation. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ethereum.org/developers/docs/>
12. Redesigning Trust: Blockchain Deployment Toolkit. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://widgets.weforum.org/blockchain-toolkit/index.html>
13. OECD. Digital Government – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oecd.org/en/topics/digital-government.html>
14. European Commission. European Blockchain Services Infrastructure (EBSI). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/wikis/display/EBSI/Home>
15. Кравченко П., Скрябін Б., Дубініна О., Курбатов О. Блокчейн і децентралізовані системи. Том 1: Основи децентралізації та криптографії [Електронний ресурс]. – Київ : Distributed Lab, 2019. – Режим доступу: <https://lwallet.com.ua/uk/product/blockchain-and-decentralized-systems/>
16. Кравченко П., Скрябін Б., Дубініна О., Курбатов О. Блокчейн і децентралізовані системи. Том 2: Консенсус, масштабування та безпека [Електронний ресурс]. – Київ : Distributed Lab, 2020. – Режим доступу: <https://lwallet.com.ua/uk/product/blockchain-and-decentralized-systems/>
17. Кравченко П., Скрябін Б., Дубініна О., Курбатов О. Блокчейн і децентралізовані системи. Том 3: Розширені децентралізовані протоколи та застосування [Електронний ресурс]. – Київ : Distributed Lab, 2021. – Режим доступу: <https://lwallet.com.ua/uk/product/blockchain-and-decentralized-systems/>

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Курс передбачає як індивідуальну роботу, так і діяльність у колективі над блокчейн-проектами.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим та відкритим до конструктивної критики. Спілкуючись з учасниками навчального процесу, студенти мають дотримуватися етичних норм, бути толерантними та поважати культурні й соціальні традиції різних груп.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій, практичних і лабораторних занять з розробки та аналізу блокчейн-систем, а також виконання самостійної роботи.
- Студенти зобов'язані відвідувати заняття за затвердженим індивідуальним навчальним планом і завчасно повідомляти викладача, якщо з поважних причин не можуть бути присутніми.
- Самостійна робота включає опрацювання теоретичних аспектів блокчейну, криптографії, консенсус-алгоритмів та механізмів розподілених реєстрів, які не були детально розглянуті на заняттях.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлені строки.
- Якщо студент був відсутній на практичному чи лабораторному занятті з поважних причин, він має право відпрацювати завдання, виконавши індивідуальну роботу, узгоджену з викладачем. У разі необхідності використання лабораторного обладнання (Docker-середовища, емуляторів вузлів блокчейну тощо), час відпрацювання узгоджується додатково.
- Під час виконання завдань забороняється порушувати академічну доброчесність: при використанні відкритих репозиторіїв, онлайн-ресурсів або готових прикладів коду студент зобов'язаний вказати джерело. У разі виявлення плагіату – завдання оцінюється у 0 балів.
- За порушення дисципліни під час занять студент може бути видалений із аудиторії, а відповідне заняття оцінюється в 0 балів.

КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх лабораторних робіт, які передбачені структурою освітньої компоненти Blockchain та криптовалюти.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог

допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні заліку його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрядування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою.

Для отримання додаткових балів, студент повинен надати копію друкованої публікації чи письмове повідомлення видавця, про прийняття до друку публікації. Тематика публікації повинна відповідати змісту дисципліни Blockchain та криптовалюти і тільки в цьому випадку додаткові бали будуть зараховані. При пред'явленні публікації студент звільняється від виконання практичної роботи, тема якої відповідає тематиці публікації, при цьому студенту зараховується додаткові бали замість балів за виконання суміжних за тематикою практичних робіт. Максимальна кількість додаткових балів, що можуть бути зараховані за дисципліну – 10 балів.

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КІНТРОЛЬ	Виконання лабораторних робіт	60 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Екзамен</i>	Іспит проводиться у формі тестування. Студенту надається 40 тестових питань, що охоплюють усі розділи дисципліни. На виконання тесту відводиться 50 хвилин.	Одне питання - максимум 1 бал. Сумарно за всі питання - 40 балів.

Додаткова оцінка

Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:	
- Самостійне вирішення задач, які не входять до обов'язкового розглядання та наведені в лекціях частково.	3 бали
- Отримання сертифіката з курсу, що охоплює теми, розробка смартконтрактів, архітектура та принципи роботи блокчейну, децентралізовані застосунки.	5 балів
- Виконання додаткових творчих завдань (наприклад, робота над індивідуальним чи груповим проектом, участь в стартапі тощо).	10 балів

Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних/контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (А)

	практичних завдань.		
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни.	Добре / Зараховано (B)
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення п р и проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
67-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.	Задовільно / Зараховано (D)
60-66	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни.	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
0-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не

		дисципліни.	допущений (F) В залікову книжку не поставляється
--	--	-------------	--

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт Здобувача, він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у Силабусі.