



BLOCKCHAIN-ТЕХНОЛОГІЇ

Викладач: асистент Макар'ян Владислав Борисович

Кафедра: комп'ютерних наук, I корпус, ауд 39

E-mail: vldmkr.edu@pm.me

Телефон: 289-12-57

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення) викладача

Освітня програма, рівень вищої освіти		Інформаційні системи та штучний інтелект Магістр					
Статус дисципліни		За вибором					
Кредити ECTS	4	Навч. рік	2023-24	Рік навчання	2	Тижні	11
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів	6	Лекційні заняття – 10 Практичні заняття – 22 Самостійна робота – 88			
Вид контролю	Залік						
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15126				
Консультації:			особисті – вівторок з 11:00 до 13:00, I корпус, ауд. 19; дистанційні – Zoom або GoogleMeet, за попередньою домовленістю 9				

ОПИС КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни «Blockchain-технології» є надання глибоких теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для ефективного проектування, розробки, розгортання та супроводу блокчейн-додатків.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Blockchain-технології» є опанування основних принципів блокчейн-технологій, включаючи розуміння децентралізованих систем, консенсусних механізмів, та криптографічних засобів забезпечення безпеки, вивчення основних блокчейн-платформ та мов програмування для розробки смарт-контрактів, таких як Ethereum та Solidity, опанування інструментарію, необхідного для розробки, розгортання та супроводу блокчейн-додатків.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання (компетентностей):**

ЗК 3. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня, в тому числі з експертами у галузі блокчейн-технологій та суміжних областей.

СК 4. Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі блокчейн-об'єктів і процесів інформатизації.

СК 6. Здатність управляти інформаційними ризиками на основі концепції інформаційної безпеки у блокчейн-системах.

СК 7. Розробляти і реалізовувати інноваційні проекти у сфері блокчейн-технологій.

СК 12. Здатність проектувати розподілені комп'ютерні системи.



У разі успішного завершення курсу таких практичних результатів:

РН 3. Приймати ефективні рішення з проблем розвитку інформаційної інфраструктури, створення і застосування блокчейн-систем.

РН 5. Визначати вимоги до блокчейн-систем на основі аналізу бізнес-процесів та аналізу потреб зацікавлених сторін, розробляти технічні завдання.

РН 11. Розв'язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань блокчейн-технологій, включаючи сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей.

РН 15. Розробляти програмне забезпечення з використанням блокчейн-технологій та смарт-контрактів.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, індивідуальних дослідницьких завдань розміщені на платформі Moodle:
<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15126>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи (max 40 балів):

Поточний контроль передбачає такі **теоретичні** завдання:

- усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторних робіт;
- теоретичний підсумковий контроль – 2 тести по 12 балів кожен (за 1-й і 2й півсеместри, проводиться онлайн на платформі Moodle).

Поточний контроль передбачає такі **практичні** завдання:

- Виконання лабораторних робіт.

Підсумкові контрольні заходи (max 40 балів):

Заліковий тест – підсумковий тест 40 балів (проводиться онлайн на платформі Moodle).

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Виконання завдань самостійної роботи модулю.	Тиждень 1	1
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи 1.	Тиждень 2	4
Змістовий модуль 2	Виконання завдань самостійної роботи модулю.	Тиждень 3	1
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи 2.	Тиждень 4	4
Змістовий модуль 3	Виконання завдань самостійної роботи модулю.	Тиждень 5	1
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи 3.	Тиждень 6	4
	Тестування з питань змістових модулів 1-3	Тиждень 6	15

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 4	Виконання завдань самостійної роботи модулю.	Тиждень 7	1
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи 4.	Тиждень 8	4
Змістовий модуль 5	Виконання завдань самостійної роботи модулю.	Тиждень 9	1
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи 5.	Тиждень 10	4
Змістовий модуль 6	Виконання завдань самостійної роботи модулю.	Тиждень 11	1
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи 6.	Тиждень 11	4
	Тестування з питань змістових модулів 4-6	Тиждень 11	15
Підсумковий контроль (max 40%)			
Підсумкове семестрове тестування			20
Підсумкове практичне завдання			20
Разом			100%

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1	Вступ. Криптографічні примітиви: симетричне та асиметричне шифрування, цифрові підписи, хеш-функції та еліптичні криві.	Виконання завдань самостійної роботи модулю.	1
Тиждень 1-2 Лабораторна робота 1	Застосування основних криптографічних алгоритмів і хеш-функцій.	Захист звіту з результатами лабораторної роботи	4
Змістовий модуль 2			
Тиждень 3 Лекція 2	Основи Blockchain. Що таке блокчейн, основні концепції: блоки, ланцюги, децентралізовані мережі.	Виконання завдань самостійної роботи модулю.	1
Тиждень 3-4 Лабораторна робота 2	Створення елементарного блокчейна на одному вузлі.	Захист звіту з результатами лабораторної роботи.	4
Змістовий модуль 3			
Тиждень 5 Лекція 3	Механізми Консенсусу в Blockchain. Принципи Proof-of-Work, Proof-of-Stake, Proof-of-Authority	Виконання завдань самостійної роботи модулю. Тестування	16
Тиждень 4-5 Лабораторна робота 3	Розширення елементарного блокчейна до кількох вузлів, що досягають консенсусу.	Захист звіту з результатами лабораторної роботи.	4
Змістовий модуль 4			
Тиждень 7 Лекція 4	Основи Bitcoin, його історія, архітектура, майнінг та економічні аспекти.	Виконання завдань самостійної роботи модулю.	1
Тиждень 7-8 Лабораторна робота 4	Створення простих транзакцій Bitcoin та їх відправка в мережу через тестову мережу Bitcoin (Bitcoin Testnet).	Захист звіту з результатами лабораторної роботи.	4
Змістовий модуль 5			
Тиждень 9 Лекція 5	Основи Ethereum, смарт-контракти, їх створення та виконання.	Захист звіту з результатами лабораторної роботи.	1
Тиждень 9-10 Лабораторна робота 5	Розробка та тестування смарт-контрактів на мові Solidity.	Захист звіту з результатами лабораторної роботи.	4
Змістовий модуль 6			

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Тиждень 11 Лекція 6	Децентралізовані Додатки (DApps) на Ethereum. Створення та розгортання DApps на платформі Ethereum.	Виконання завдань самостійної роботи модулю. Тестування	16
Тиждень 11 Лабораторна робота 6	Розробка та запуск децентралізованого додатку на Ethereum.	Захист звіту з результатами лабораторної роботи	4

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Merkle, R. C. Protocols for Public Key Cryptosystems. IEEE Symposium on Security and Privacy, 1980.
2. Drescher, D. Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps. Apress, 2017. 255 p.
3. Nakamoto, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008.
4. Antonopoulos, A. M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media, 2014. 298 p.
5. Buterin, V., et al. A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. Ethereum White Paper, 2013.
6. Wood, G. Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger. Ethereum Yellow Paper, 2014.



РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування занять. Регуляція пропусків

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лекційних та лабораторних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторних або лекційних занять регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється відповідно типу занять: для лекцій - усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом лекції, для лабораторних робіт — виконання завдань лабораторної роботи, підготовка звіту з лабораторної роботи та захист його усно у формі співбесіди. Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних занять дозволяється виключно у навчальних цілях.

Для виконання завдань лабораторних робіт використовується комп'ютерна техніка з відповідним програмним забезпеченням.

Під час виконання заходів контролю комп'ютерна техніка використовується, якщо це передбачено типом заходу, або його завданнями.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни подання контрольних робіт, коди доступу до сесій у Cisco Webex та ін. – регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу a.lisniak@znu.edu.ua. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.



ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н.р. доступний за посиланням: <https://tinyurl.com/5hx55taw>.

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням ЗНУ про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ygyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Порядку призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога Марті Ірини Вадимівни (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9.00 до 21.00).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції ЗНУ – Борисов Костянтин Борисович. Електронна адреса: uv@znu.edu.ua, гаряча лінія: тел. (061) 228-75-50.

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота та неділя.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>