



Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
*Навчально-науковий інститут електронних та
 інформаційних технологій*
Кафедра кібербезпеки та математичного моделювання

Силабус
БК 9. IoT та блокчейн технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

(підпис)

Ткач Ю. М.

(прізвище та ініціали)

« 26 » серпня 2024 р.

Розробник (-и): Синенко М.А., доцент кафедри, к.ф.-м.н., доцент;

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

(підпис)

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні кафедри кібербезпеки та математичного моделювання

(назва кафедри)

Протокол від «26» серпня 2024 р. № 7

Узгоджено з гарантом освітньої програми:

(підпис)

Ткач Ю.М

(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація про дисципліну.

Тип дисципліни	Вибіркова
Мова викладання	Українська
Рік навчання та семестр	2024-2025 навчальний рік, 2 семестр, ОП Кібербезпека за спеціальністю 125 Кібербезпека та захист інформації галузь знань 12 Інформаційні технології
Викладач (-і)	Синенко Марина Анатоліївна, доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, к.ф.-м.н.
Профайл викладача (-ів)	https://mmi.stu.cn.ua/personal-kafedry/
Контакти викладача	+38099 518 1852 E-mail: mara.a.snnk@gmail.com

2. Анотація курсу. «ІоТ та блокчейн технології» є вибірковою дисципліною освітньої програми «Кібербезпека та захист інформації». Створення та використання технологій блокчейн та «Інтернету речей» залишається складною теоретичною й технічною проблемою. Необхідність у їх використанні виникає в самих різних областях – у військової справі й системах безпеки країни, економічних системах, системах моніторингу та управління містами, у системах «Розумний дім» та повсякденній діяльності людини.

Успішне засвоєння дисципліни дозволяє ЗВО зі спеціальності 125 – «Кібербезпека та захист інформації» розширити коло застосування набутих раніше знань та практичних навичок для вирішення практичних завдань в майбутній професійній діяльності, до яких традиційно включають і задачі безпеки при використанні технологій блокчейн та «Інтернету речей». Оволодіння програмою курсу сприяє виконанню студентами завдань з інших дисциплін, які передбачають наукові та практичні (інженерні) дослідження, узагальнення теоретичного матеріалу і розробку практичних рекомендацій щодо застосування результатів проектування систем ІоТ. Окрім цього, засвоєння дисципліни дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень володіння інструментами дослідження і проектування засобів Інтернету речей, що дасть можливість більш глибокого розуміння реалізації його основних функцій.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи, алгоритми та засоби блокчейн технологій. Основною метою дисципліни є отримання студентами необхідної компетенції та необхідних знань і умінь щодо фундаментального розуміння суті технологій Інтернету речей та блокчейн, переваг їх використання в інформаційних системах та кібербезпеці.

Посилання на курс в MOODLE: <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=8467>

3. Мета та цілі курсу. Блокчейн і ринок криптовалют демонструють динамічний розвиток і привертають пильну увагу. Технологія блокчейн є універсальним способом зберігання і обробки інформації практично в будь-якій сфері діяльності. Вперше технологію блокчейн описала дослідницька група в 1991 р, розглядаючи її основне завдання як зберігання інформації в цифровому форматі, виключаючи можливість підробки даних. *Метою* викладання навчальної дисципліни “ІоТ та блокчейн технології” є формування у студентів систему знань в області основ ІоТ та технології блокчейн та її застосування в бізнес-процесах.

Навчальна дисципліна висвітлює основні відомості щодо понятійного апарату, напрямків та методів блокчейн-технологій. Розглядаються цілі та практичні задачі, які покликана розв’язувати наука.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Технології ІоТ та блокчейн” є:

- ознайомлення з сучасним станом та тенденціями розвитку проблеми впровадження технологій ІоТ та блокчейн;
- вивчення механізмів безпеки блокчейн технологій і використання криптовалют;
- визначення основних сфер використання технології блокчейн;
- вивчення проблеми і перспективи розвитку технології блокчейн.
- оволодіння теоретичними основами роботи стеку протоколів при взаємодії компонентів ІоТ систем;

Дана дисципліна може бути використана для виконання наукової роботи, а також використання в професійній діяльності.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти (ЗВО) має набути або розширити наступні загальні (КЗ) та фахові (КФ) компетентності, передбачені освітньою програмою спеціальності 125 - Кібербезпека:

КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КФ 1. Здатність обґрунтовано застосовувати, інтегрувати, розробляти та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні моделі, а також технології створення та використання прикладного і спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення професійних задач у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки

4. Результати навчання.

Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

ПРН 2 - Інтегрувати фундаментальні та спеціальні знання для розв'язування складних задач інформаційної безпеки та/або кібербезпеки у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ПРН 4 - Застосовувати, інтегрувати, розробляти, впроваджувати та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні методи і моделі в сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

ПРН 5 - Критично осмислювати проблеми інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, у тому числі на міжгалузевому та міждисциплінарному рівні, зокрема на основі розуміння нових результатів інженерних і фізико-математичних наук, а також розвитку технологій створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення.

ПРН 17 - Мати навички автономного і самостійного навчання у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки і дотичних галузей знань, аналізувати власні освітні потреби та об'єктивно оцінювати результати навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни ЗВО повинен:

Знати:

- основи побудови блокчейн технології, принципи побудови, проведення та затвердження транзакцій криптовалюти; принципи побудови і функціонування розумних контрактів.
- призначення, еволюцію та класифікацію смарт-технологій та сфери Інтернету речей;
- принципи побудови пристроїв IoT, їх переваги та недоліки;
- призначення та основи моделі взаємодії пристроїв IoT та відповідних веб-платформ;
- сучасні тенденції розвитку смарт-технологій;
- основні напрямки розвитку та ключові технологічні рішення проєктів IoT;

Вміти:

- використовувати технології IoT та блокчейн при проєктуванні інформаційних систем в різних сферах діяльності;
- забезпечувати безпеку IoT та блокчейн технологій під час їх проєктування, впровадження та експлуатації;
- забезпечувати взаємодію компонентів IoT систем на основі протоколів передачі даних;
- проєктувати IoT системи, що передбачають використання протоколів передачі даних.

- використовувати теоретичні знання під час розв’язання практичних задач, пов’язаних з побудовою та налагодженням пристроїв галузі Інтернету речей;

5. Пререквізити. Дисципліна є складовою частиною вибіркових дисциплін циклу професійної підготовки. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із курсу – «Основи криптографічного захисту інформації» та «Математичні основи криптографії»

6. Обсяг курсу. Зазначте загальну кількість кредитів, кількість занять та годин самостійної роботи.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	16/6
Практичні заняття	16/6
Самостійна робота	88/108
Всього кредитів – <i>вказати кількість кредитів</i>	4

Форма проведення занять: *лекційні, практичні заняття, самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання Moodle, літератури.*

7. Тематика курсу.

Змістовий модуль 1. Технологія blockchain

Тема 1. Теоретичні основи технології блокчейн

Розвиток технології блокчейн. Історія блокчейн і криптовалюти. Визначення блокчейна. Загальні елементи блокчейна. Переваги і недоліки блокчейн технологій. Типи блокчейна. Децентралізація за допомогою блокчейн технологій. Методи децентралізації. Структура блоку. Дерева Меркла. дерева Merkle та спрощена перевірка платежу (SPV).

Тема 2. Протоколи консенсусу.

Поняття консенсусу у блокчейн технологіях. PoW (Proof-of-work). PoS (Proof of Stake), DPoS (delegated Proof of Stake), Proof of Activity (PoW + PoS).

Тема 3. Криптографічні основи блокчейн.

Функції хешування та їх властивості. Безпечні функції хешування. Криптографія на еліптичних кривих. Цифрові підписи. Алгоритм ECDSA. ECDA при використанні Open SSL. Доведення з нульовим розголошення. Сліпі підписи.

Тема 4. Мережа Bitcoin

Архітектура однорангової мережі. Типи вузлів і їх задачі. Розширена мережа Bitcoin. Повні вузли. Бази даних транзакцій. Типи гаманців. Альтернативні криптовалюти.

Тема 5. Проект Ethereum

Середовище розробки. Мови програмування для платформи Ethereum (Serpent; Mutan; Solidity; LLL). Ethereum –акаунти. Повіомлення і транзакції. Функція зміни стану в Ethereum. Виконання коду. Блокчейн і майнінг. Децентралізоване зберігання файлів. Платформи для проектування додатків на основі технології блокчейн.

Змістовий модуль 2. Технологія Internet Of Things

Тема 6. Основні поняття та базові принципи технології IoT

Вступ. Основні поняття Інтернету речей. Компетенції розробника IoT. Історія виникнення й розвитку напрямку IoT. Основні області застосування. Базові принципи «Інтернет речей». Ключові технологічні рішення. Проблеми впровадження «Інтернет речей». Основні завдання вимірювань «Інтернет речей». Дані, інформація, знання. Смарт-місто. Смарт-будинки. Приклади практичної реалізації Смарт-технологій у мережі. Ринок виробників і користувачів рішень IoT.

Тема 7. Інформаційно-вимірювальні технології IoT

Структура системи Інтернету речей та її основні складові частини. Архітектура IoT. Стандартизація IoT. Напрямки практичного застосування IoT. Платформи IoT. Приклади інформаційно-вимірювальних систем IoT. Хмари та платформи IoT. Комутація між електронними просторами та мережею.

Тема 8. Технології Blockchain поза сфери криптовалют.

Інтернет речей на основі технології блокчейн. Інтернет речей (IoT). Існуючі проблеми та загрози при розгортанні IoT. Використання підходу на основі блокчейн. Використання технології блокчейн: «Розумні» контракти, Інтернет речей, кібербезпека, логістика, юриспруденція, медицина, державні реєстри.

8. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання курсу відбувається за 100 бальною шкалою. Протягом семестру здобувач вищої освіти може набрати 60 балів: практичні/лабораторні оцінюються в 40 балів, модульні контрольні - 15 балів, відповіді – 5 балів, іспит – 40 балів. Допоміжні бали виставляються за виконання макетів, виступи на конференціях, написання тез та статей.
Вимоги до РГР, КР, КП тощо	- Виконання модульних контрольних робіт - Щонайменше за результатами контролю протягом семестру ЗВО повинен одержати 30 балів
Практичні (лабораторні) заняття	Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю: - Кількість балів - 0...60: 1. Виконання практичних/лабораторних робіт 0...40 2. Модульне контрольне завдання 0...8 3. Повнота відповідей на запитання на лекціях 0...2
Умови допуску до підсумкового контролю	Оцінювання курсу відбувається за 100 бальною шкалою. Протягом семестру здобувач вищої освіти може набрати 60 балів: практичні/лабораторні оцінюються в 30 балів, модульні контрольні - 15 балів, відповіді – 5 балів, іспит – 40 балів. Допоміжні бали виставляються за виконання макетів, виступи на конференціях, написання тез та статей.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю	Кількість балів
---	------------------------

Змістовий модуль 1.		
1	Повнота відповідей на запитання на лекціях	0...2
2	Результати захисту лабораторних робіт	0...20
3	Модульне контрольне завдання	0...8
Змістовий модуль 2.		
1	Повнота відповідей на запитання на лекціях	0...2
2	Результати захисту лабораторний робіт	0...20
3	Модульне контрольне завдання	0...8
Усього поточний і проміжний модульний контроль		0...60
Семестровий контроль (Екзамен/диференційований залік/залік)		0...40
Разом		0...100

Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проєкту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	A (відмінно)	Відмінно	Зараховано
82-89	B (дуже добре)	Добре	
75-81	C (добре)		
66-74	D (задовільно)	задовільно	
60-65	E (достатньо)		
0-59	FX (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

9. Обладнання та програмне забезпечення (за необхідності).

10. Політики курсу.

У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав у повному обсязі всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (25), він не допускається до складання іспиту під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому [«Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ «Чернігівська політехніка»»](#). Повторне складання іспиту з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється. У випадку повторного складання екзамену всі набрані протягом семестру бали анулюються.

До загальної політики курсу відноситься дотримання принципів відвідування занять у відповідності до затвердженого розкладу, а також вільного відвідування лекційних занять для осіб, які отримали на це дозвіл відповідно до [«Порядку надання дозволу на вільне відвідування занять здобувачам вищої освіти НУ «Чернігівська політехніка»»](#). Запорукою успішного вивчення дисципліни є активність та залучення під час проведення лабораторних/практичних та лекційних занять – відповіді на запитання викладача (як один з елементів поточного контролю), задавання питань для уточнення незрозумілих моментів, вирішення практичних завдань. Консультації

відбуваються в аудиторіях університету у відповідності до затвердженого розкладу або ж особистих чи групових консультацій (через вбудований форум) на сторінці курсу в системі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка».

Політика дедлайнів

Своєчасність здачі лабораторної роботи оцінюється в 0,5 балу за кожну лабораторну роботу. Своєчасність здачі РГР оцінюється в 1 бал. Відповідно, максимальна оцінка за невчасно здані роботи зменшується на зазначену кількість балів. Виключенням може бути наявність поважних причин несвоєчасної здачі зазначених робіт (хвороба, участь в зазначений час в інших видах навчальної, наукової чи організаційної роботи, офіційна робота за фахом тощо).

Політика користування ноутбуками / смартфонами

Прохання до здобувачів тримати смартфони переведеними у беззвучний режим протягом лекційних та практичних занять, так як дзвінки, переписки та спілкування у соціальних мережах відволікають від проведення занять як викладача, так й інших здобувачів. Ноутбуки, планшети та смартфони не можуть використовуватися в аудиторіях під час занять та під час проведення підсумкового контролю (за виключенням проходження тестового контролю в системі Moodle).

Політика заохочень та стягнень

За результатами навчальної, наукової або організаційної діяльності здобувачів вищої освіти за курсом їм можуть нараховуватися додаткові бали – до 10 балів, у залежності від вагомості досягнень. Види позанавчальної діяльності, за якими здобувачі вищої освіти заохочуються додатковою кількістю балів: участь у міжнародних проектах, наукові дослідження, тези, участь у науково-практичних конференціях, винаходи, патенти, авторські свідоцтва за напрямками курсу.

Політика академічної доброчесності

Академічна доброчесність повинна бути забезпечена під час проходження даного курсу, зокрема при виконанні лабораторних, контрольних та розрахунково-графічних робіт (КР/КП) (принципи описані у [Кодексі академічної доброчесності НУ «Чернігівська політехніка»](#)). Списування під час проміжного та підсумкового контролів, виконання практичних завдань на замовлення, підказки вважаються проявами академічної недоброчесності. Від усіх слухачів курсу очікується дотримання академічної доброчесності у зазначених вище моментах. До здобувачів вищої освіти, у яких було виявлено порушення академічної доброчесності, застосовуються різноманітні дисциплінарні заходи (включаючи повторне проходження певних етапів).

Правила перезарахування кредитів

Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти, а також результати навчання у неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути перезараховані викладачем у відповідності до положення [«Порядок визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін у НУ «Чернігівська політехніка»](#)». Визнання результатів навчання у неформальній освіті розповсюджується на окремі змістові модулі (теми) навчальної дисципліни.

11. Рекомендована література.

Базова

1. Сторчак К.П. Технології Інтернет речей./ К.П. Сторчак, А.М. Тушич, І.М. Срібна, Н.Д. Яковенко, Д.В. Кравець. –Київ. ДУТ, 2021, 68 с.
2. Ковальчук Л.В. Вступ до технології блокчейн та криптовалюти. Ч.1 Теоретичні засади функціонування блокчейн-технологій./ Л.В. Ковальчук, А.М. Кудін, Н.В. Кучинська. – навч. посібник, Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022, 142 с.
3. Дон Тепскотт, Алекс Тепскотт. Блокчейн-революція. Вид-во "Літопис", 2019, 492 с.
4. Юрий Когут. Технології блокчейн та криптовалюта: ризики та кібербезпека. Вид-во "Дакор", 2022, 316 с.
5. Д. О. Дяченко, В. В. Кайда, А. О. Левченко, О. П. Міхаль. Методи фнккціонування пристроїв ІОТ з використанням машинного навчання. Системи управління, навігації та зв'язку. 2024. № 2. С. 78 – 81.

Допоміжна

1. Деніел Роулс. Цифровий брендинг. Вид-во " Фабула", 2020, 256 с.

Інформаційні ресурси

1. Blockchain: веб-сайт. URL: <https://www.blockchain.com/> (дата звернення: 27.05.2022)
2. Vitalik Buterin – What is Ethereum and How to Build a Decentralized Future. The Future Thinkers Podcast: веб-сайт. URL: <http://futurethinkers.org/vitalik-buterin-ethereum-decentralizedfuture/> (дата звернення: 27.05.2022)
3. Алгоритми консенсусу: переваги та недоліки PoS і PoW. CRYPTOTEXTY: веб-сайт. URL: <https://cryptotexty.com/algorytmy-konsensusu-kryptovaljut/> (дата звернення: 27.05.2022)
4. "Попереду планети всієї": які компанії займаються блокчейном в Україні. Економічна правда: веб-сайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/projects/fintech/2019/10/9/652378/> (дата звернення: 27.05.2022)
5. Технологія блокчейн уже змінює світ фінансів: як саме. Ліга: Закон: веб-сайт. URL: https://msfz.ligazakon.ua/ua/magazine_article/FZ001579 (дата звернення: 27.05.2022)

