Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики та інформатики
(назва факультету/навчально-наукового інституту)

Кафедра математичного моделювання
(назва кафедри, що забезпечує викладання)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Декан факультету
математики та інформатики
_____ Ольга МАРТИНЮК
"28" серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Основи Web3 та мова Rust
(назва навчальної дисципліни)

вибіркова
(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Інформаційні технології та управління проектами
(назва програми)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології
(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(вказати: перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий)

Факультет математики та інформатики
(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньою програмою)

Мова навчання українська
(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2026 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «*Основи Web3 та мова Rust*» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та управління проектами»

Розробник:
Готинчан Тетяна Іванівна, доцент кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук, доцент;
Олександр Матвій, доцент кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Викладачі, що забезпечують читання даної навчальної дисципліни:
Готинчан Тетяна Іванівна, доцент кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук, доцент;
Олександр Матвій, доцент кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання
Протокол № 1 від «27» серпня 2026 року

Завідувач кафедри _____ **Ігор ЧЕРЕВКО**

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики
Протокол № 1 від «28» серпня 2026 року

Голова методичної ради _____ **Тоня ФРАТАВЧАН**

Мета навчальної дисципліни: Метою курсу є формування у здобувачів цілісного розуміння концепцій Web3.0 та набуття практичних навичок програмування мовою Rust як сучасною системною мовою, а також її застосування для розробки децентралізованих застосунків і блокчейн-рішень. Курс спрямований на розвиток компетентностей у сфері системного та безпечного програмування, блокчейн-технологій і проєктування сучасних цифрових сервісів нового покоління.

Пререквізити: Бази даних та інформаційні системи, Програмування.

Результати навчання:

знати: основи Web3 та принципи роботи блокчейну, бази криптографії (хеші, ключі, підписи), синтаксис і ключові концепції Rust, принципи створення смартконтрактів і dApp.

вміти: працювати з гаманцями та транзакціями, писати програми на Rust, створювати смартконтракти, взаємодіяти з контрактами через frontend, розробляти прості dApp-проєкти.

Дисципліна формує такі компетентності за ОП:

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК9. Здатність працювати в команді

Фахові компетентності спеціальності:

ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв’язності та нерозв’язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ФК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

ФК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування

Наведені результати навчання за відповідною дисципліною співвідносяться із такими ***програмними результатами навчання*:**

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання).

Опис навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	8	3	90	22			22	46		залік
Заочна											

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Змістовий модуль 1. ***ОСНОВИ WEB3 ТА БЛОКЧЕЙН-ЕКОСИСТЕМИ***											
Тема 1. ***Вступ до Web 3.0. Еволюція вебтехнологій***	8	2		2		4						
Тема 2. ***Технологія Blockchain та принципи її функціонування***	9	2		2		5						
Тема 3. ***Криптовалюти, криптографія та цифрові гаманці***	8	2		2		4						
Тема 4. ***Смартконтракти та блокчейн-застосунки***	9	2		2		5						
Тема 5. ***Децентралізовані застосунки (DApps) та перспективи розвитку Web 3.0***	8	2		2		4						
Разом за змістовим модулем 1	**42**	**10**		**10**		**22**						
	Змістовий модуль 2. ***МОВА RUST. РОЗРОБКА ДОДАТКІВ***											
Тема 1. ***Вступ до Rust. Базовий синтаксис***	8	2		2		4						

Тема 2. ***Ownership і Borrowing***	8	2		2		4						
Тема 3. ***Структури даних. Обробка помилок***	8	2		2		4						
Тема 4. ***Accounts та транзакції. Розробка smart contract***	14	4		4		6						
Тема 5. ***Фронтенд інтеграція***	10	2		2		6						
Разом за змістовим модулем 2	**48**	**12**		**12**		**24**						
Усього годин	**90**	**22**		**22**		**46**						

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми (завдання)
1	**Вступ до Web 3.0. Еволюція вебтехнологій** 1. Історія розвитку Всесвітньої павутини. 2. Основні характеристики Web 1.0: статичні вебсторінки та доступ до інформації. 3. Web 2.0: інтерактивність, соціальні мережі та користувацький контент. 4. Web 3.0: концепція децентралізації та цифрової власності. 5. Основні відмінності між Web 2.0 та Web 3.0. 6. Архітектура та ключові компоненти Web 3.0. 7. Сфери застосування та перспективи розвитку Web 3.0.
2	**Технологія Blockchain та принципи її функціонування** 1. Поняття блокчейну та історія його виникнення. 2. Структура блокчейну: блоки, транзакції та ланцюжок блоків. 3. Принципи криптографічного хешування. 4. Механізми забезпечення цілісності та незмінності даних. 5. Децентралізовані мережі та розподілені реєстри. 6. Вузли блокчейн-мережі та принципи їх взаємодії. 7. Механізми консенсусу: Proof of Work та Proof of Stake. 8. Переваги, обмеження та сфери використання блокчейну.
3	**Криптовалюти, криптографія та цифрові гаманці** 1. Поняття криптовалюти та цифрових активів. 2. Bitcoin та Ethereum: призначення і принципи роботи. 3. Основи криптографії у блокчейн-технологіях. 4. Симетричне та асиметричне шифрування. 5. Публічні та приватні ключі. 6. Цифровий підпис та підтвердження транзакцій. 7. Криптовалютні гаманці: принципи роботи та види. 8. Формування, передавання та підтвердження блокчейн-транзакцій. 9. Основні загрози безпеці та способи захисту цифрових активів.

4	**Смартконтракти та блокчейн-застосунки** 1. Поняття смартконтракту та історія його розвитку. 2. Принципи роботи та виконання смартконтрактів. 3. Структура та основні компоненти смартконтракту. 4. Платформи для розробки смартконтрактів. 5. Основні етапи створення, тестування та розгортання смартконтрактів. 6. Приклади використання смартконтрактів у реальних системах.
5	**Децентралізовані застосунки (DApps) та перспективи розвитку Web 3.0** 1. Поняття та архітектура децентралізованих застосунків. 2. Відмінності між традиційними вебзастосунками та DApps. 3. Основні компоненти Web3-застосунку. 4. Взаємодія вебінтерфейсу з блокчейн-мережею. 5. API та бібліотеки для взаємодії з блокчейном. 6. NFT та концепція цифрової власності. 7. Децентралізовані фінанси (DeFi). 8. Децентралізовані автономні організації (DAO). 9. Використання Web 3.0 у фінансах, освіті, медицині та державному управлінні. 10. Проблеми масштабованості, безпеки та перспективи розвитку Web 3.0.
6	**Вступ до Rust. Базовий синтаксис** 1. Призначення, особливості та сфери застосування мови Rust. Переваги Rust для системного програмування та Web3. 2. Налаштування середовища розробки. Інструменти Rust: rustup, rustc, Cargo. 3. Структура програми на Rust. Функції, змінні, константи та типи даних. 4. Базові конструкції мови: умовні оператори, цикли, оператори розгалуження. 5. Основи роботи з рядками, масивами та кортежами.
7	**Ownership і Borrowing** 1. Концепція володіння (Ownership) та правила керування пам'яттю в Rust. 2. Передавання володіння, переміщення (Move) та клонування (Clone). 3. Посилання (References) та запозичення (Borrowing). 4. Змінні та незмінні посилання. Правила роботи з ними. 5. Час життя посилань (Lifetimes). Базові принципи та приклади використання.
8	**Структури даних. Обробка помилок** 1. Структури (struct) та переліки (enum). Створення власних типів даних. 2. Колекції стандартної бібліотеки: Vector, HashMap, String. 3. Методи та реалізація поведінки типів за допомогою impl і trait. 4. Обробка помилок: типи Option і Result, оператор ?. 5. Генерація, передавання та обробка помилок у програмі.
9	**Accounts та транзакції. Розробка Smart Contract** 1. Основи архітектури блокчейну Solana. Програми, облікові записи (Accounts) та їх взаємодія. 2. Структура та життєвий цикл транзакцій у Solana. Інструкції (Instructions) та підписання транзакцій. 3. Модель облікових записів: власники, дані, баланс і доступ до ресурсів. 4. Основи розробки Smart Contracts (програм) мовою Rust із використанням фреймворку Anchor. 5. Створення, тестування та розгортання простого Smart Contract у мережі Solana.

10	**Фронтенд-інтеграція** 1. Архітектура взаємодії фронтенд-застосунку з блокчейном Solana. 2. Інструменти та бібліотеки для інтеграції: Solana Web3.js та Wallet Adapter. 3. Підключення криптогаманців і взаємодія з користувацькими обліковими записами. 4. Формування, підписання та надсилання транзакцій із фронтенду. 5. Отримання та відображення даних блокчейну у вебзастосунку.

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва теми (завдання)
1	**Дослідження децентралізованих застосунків та сервісів Web 3.0** 1. Дослідити приклади DApps у різних сферах: DeFi, NFT, DAO. Визначити їх призначення та основні функції. 2. Обрати один децентралізований застосунок і дослідити його архітектуру, інтерфейс та механізми взаємодії з блокчейном. 3. Дослідити роботу NFT-маркетплейсу: переглянути цифрові активи, проаналізувати їхні характеристики, метадані та принципи підтвердження права власності. 4. Ознайомитися з роботою DeFi-платформи та дослідити основні фінансові операції, які вона підтримує. 5. Дослідити принципи функціонування DAO на прикладі реальної організації, визначити механізми голосування та прийняття рішень. 6. Оцінити переваги й недоліки використання DApps порівняно з традиційними вебзастосунками.
2	**Програмування мовою Rust** 1. Реалізувати конвертер валют із використанням функцій, умовних операторів та констант. 2. Розробити програму обліку балансу користувача, яка підтримує операції поповнення, списання та перевірки залишку коштів. 3. Створити функції для редагування та перегляду даних користувача з використанням змінних і незмінних посилань. 4. Реалізувати програму управління балансами декількох користувачів, використовуючи правила володіння та запозичення для безпечної роботи з даними. 5. Передбачити обробку помилок під час виконання фінансових операцій за допомогою Result та Option. Обробити ситуації недостатнього балансу, відсутності рахунку та некоректних вхідних даних.
3	**Розробка Web3 додатка** 1. Реалізувати Smart Contract для управління балансом користувача з можливістю поповнення та списання умовних одиниць. 2. Розширити програму обробкою помилкових ситуацій: недостатній баланс, некоректні параметри інструкції, відсутність необхідних прав доступу. 3. Провести тестування Smart Contract у локальному середовищі Solana, перевірити виконання транзакцій та проаналізувати результати. 4. Реалізувати взаємодію фронтенду зі Smart Contract: виклик інструкцій, передавання параметрів та отримання результатів виконання. 5. Створити вебінтерфейс для перегляду історії транзакцій із відображенням їх статусу та основних параметрів.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	К-сть год.
1	**Вступ до Web 3.0. Еволюція вебтехнологій**	Ознайомитися з етапами розвитку вебтехнологій, дослідити особливості Web 3.0 та визначити його відмінності від попередніх поколінь вебу.	4
2	**Технологія Blockchain та принципи її функціонування**	Дослідити структуру блокчейну, принципи формування блоків, механізми хешування та консенсусу.	5
3	**Криптовалюти, криптографія та цифрові гаманці**	Ознайомитися з принципами роботи криптовалютних гаманців, механізмами цифрового підпису та здійсненням блокчейн-транзакцій.	4
4	**Смартконтракти та блокчейн-застосунки**	Ознайомитися з принципами функціонування смартконтрактів, дослідити їх структуру та процес виконання без написання програмного коду.	5
5	**Децентралізовані застосунки (DApps) та перспективи розвитку Web 3.0**	Ознайомитися з архітектурою DApps, дослідити принципи взаємодії користувачів із децентралізованими сервісами та визначити особливості їх практичного використання.	4
6	**Вступ до Rust. Базовий синтаксис**	Макроси. Модульна організація програм. Документування коду та автоматична генерація документації	4
7	**Ownership і Borrowing**	Час життя посилань (Lifetimes). Явне визначення та правила виведення часу життя. Неявні та явні механізми керування пам'яттю. Поняття RAII та автоматичне звільнення ресурсів. Безпечне паралельне програмування. Потоки даних, Send і Sync, запобігання гонкам даних.	4
8	**Структури даних. Обробка помилок**	Патерн зіставлення (Pattern Matching). Використання конструкції match та умовних конструкцій if let. Паніка (Panic) та контрольоване завершення програми. Макроси panic!, assert!, unwrap і expect. Тестування програм на Rust: модульні тести, інтеграційні тести та використання cargo test.	4
9	**Accounts та транзакції. Розробка Smart Contract**	Архітектура Solana Runtime та принципи виконання програм у середовищі блокчейну. Модель обчислювальних ресурсів Solana: Compute Units, обмеження виконання та комісії. Program Derived Addresses (PDA): принципи формування адрес та їх використання в управлінні обліковими записами. Cross-Program Invocation (CPI): механізми виклику інших програм та взаємодії між Smart Contracts. Механізми безпеки Smart Contracts: перевірка прав доступу, валідація вхідних даних, типові вразливості. Життєвий цикл Smart Contract: компіляція у	6

		форматі SBF, розгортання, оновлення та взаємодія з програмою в мережі Solana.	
10	**Фронтенд-інтеграція**	Особливості роботи з бібліотеками Solana: @solana/web3.js та @solana/kit. Безпека фронтенд-застосунків Web3: захист приватних ключів, перевірка мережі, безпечна взаємодія з гаманцями.	6

Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

- за джерелом передачі та сприймання студентами навчальної інформації:
  - словесні (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж);
  - наочні (ілюстрація, демонстрація);
  - практичні (вправи, проєкти);
- за логікою передачі та сприймання студентами навчальної інформації:
  - інформаційно-рецептивний;
  - репродуктивний;
  - проблемний;
  - частково-пошуковий (евристичний);
- за стимулюванням навчально-пізнавальної діяльності:
  - методи стимулювання пізнавальних потреб та інтересів;
  - методи стимулювання обов'язку та відповідальності.

Система контролю та оцінювання

Методи контролю:

- усне опитування (індивідуальне, фронтальне, групове).
- письмовий контроль (тести);
- практичні методи (виконання лабораторних);
- комп'ютерне тестування (електронні тести).

Форми контролю:

- поточний контроль – перевірка знань у процесі навчання (усні відповіді, захист лабораторних робіт).
- підсумковий контроль – перевірка після завершення навчального курсу (залік).

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ECTS).

Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS і є накопичувальною. Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи впродовж навчального семестру оцінюються під час поточного та модульного контролю в діапазоні загалом від 0 до 60 балів, а результати підсумкового контролю (заліку) – від 0 до 40 балів.

Протягом семестру студенти виконують 3 лабораторні роботи. Лабораторні роботи оцінюються відповідно балами: 20, 20, 20 за повне виконання завдань.

Виконання лабораторних передбачає самостійного опрацювання додаткових інформаційних джерел і домашнього доопрацювання над завданнями, розпочатими в аудиторії. У випадку неістотних помилок при виконанні завдань знімається 1-2 бали, а істотних, необгрунтування застосування методів чи невиконання завдань – 3-5 балів. У разі проходження сертифікованих курсів на навчальних платформах і вчасного подання

сертифікатів можливе зарахування сертифікату замість лабораторної роботи з відповідної теми. Додатково можна отримати до 10 балів за виконання додаткових завдань.

Підсумковим контролем з дисципліни є залік у вигляді тестування у системі moodle. Варіант тесту містить 40 питань з однією правильною відповіддю, кожне з яких оцінюється в 1 бал.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів набраних на змістовних модулях під час семестру та підсумковому модулі (заліку).

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (*аудиторна та самостійна робота*)										Кількість балів (залік)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	40	100
5	5	5	5	10	5	5	5	10	5		

Т1, Т2 ... Т9 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

100-бальна шкала	**Оцінка за національною шкалою**		**Оцінка за шкалою ЄКТС**	
			Оцінка	**Пояснення за розширеною шкалою**
90-100	**Зараховано**	**Відмінно**	**A**	**відмінно**
80-89		**Добре**	**B**	**дуже добре**
70-79			**C**	**добре**
60-69		**Задовільно**	**D**	**задовільно**
50-59			**E**	**достатньо**
35-49	**Незараховано**	**Незадовільно**	**FX**	**(незадовільно) з можливістю повторного складання**
1-34			**F**	**(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання**

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Вступ до Web 3.0. Еволюція вебтехнологій

1. Які основні етапи розвитку Всесвітньої павутини та чим вони характеризуються?
2. Які особливості Web 1.0 відрізняють його від наступних поколінь вебтехнологій?
3. Які технологічні та функціональні зміни зумовили перехід від Web 1.0 до Web 2.0?
4. У чому полягають основні принципи децентралізації та цифрової власності у Web 3.0?
5. Які ключові компоненти формують архітектуру Web 3.0 та які завдання вони виконують?

2. Технологія Blockchain та принципи її функціонування

1. Що таке блокчейн і які основні компоненти формують його структуру?
2. Яку роль відіграє криптографічне хешування у забезпеченні цілісності та незмінності даних?
3. У чому полягають принципи функціонування децентралізованої мережі та розподіленого реєстру?
4. Які функції виконують вузли блокчейн-мережі та як вони взаємодіють між собою?
5. У чому полягають відмінності між механізмами консенсусу Proof of Work та Proof of Stake?

3. Криптовалюти, криптографія та цифрові гаманці

1. Що таке криптовалюти та цифрові активи? Які основні відмінності між Bitcoin та Ethereum?
2. У чому полягає різниця між симетричним та асиметричним шифруванням?
3. Яке призначення публічного та приватного ключів у блокчейн-системах?
4. Як формується цифровий підпис і яку роль він відіграє під час підтвердження транзакцій?
5. Які основні типи криптовалютних гаманців існують та які загрози безпеці цифрових активів необхідно враховувати?

4. Смартконтракти та блокчейн-застосунки

1. Що таке смартконтракт та які принципи лежать в основі його функціонування?
2. З яких основних компонентів складається смартконтракт?
3. Які блокчейн-платформи підтримують розробку та виконання смартконтрактів? У чому їхні відмінності?
4. Які основні етапи передбачає процес створення, тестування та розгортання смартконтракту?
5. У яких сферах діяльності використовуються смартконтракти та які переваги вони забезпечують?

5. Децентралізовані застосунки (DApps) та перспективи розвитку Web 3.0

1. Що таке DApps та які основні компоненти формують їхню архітектуру?
2. Чим відрізняються традиційні вебзастосунки від децентралізованих? Яку роль відіграють API та спеціалізовані бібліотеки у взаємодії з блокчейном?
3. Що таке NFT та DeFi? Які можливості вони надають користувачам Web 3.0?
4. Які принципи функціонування DAO та як здійснюється прийняття рішень у децентралізованих автономних організаціях?
5. Які основні проблеми масштабованості, безпеки та впровадження Web 3.0 і які перспективи його розвитку?

6. Вступ до Rust. Базовий синтаксис

1. Які основні особливості мови Rust та її переваги порівняно з іншими мовами програмування?
2. Яке призначення інструментів rustup, rustc та Cargo?
3. Які основні типи даних підтримує Rust? У чому особливості статичної типізації?
4. Які конструкції використовуються для організації розгалужень і циклів у Rust?
5. Як оголошуються функції, змінні та константи? Які особливості їх використання?

7. Ownership і Borrowing

1. Що таке Ownership і які основні правила володіння даними в Rust?
2. У чому полягає відмінність між копіюванням (Copy), переміщенням (Move) та клонуванням (Clone)?
3. Що таке Borrowing і які правила використання посилань у Rust?
4. Чим відрізняються змінні та незмінні посилання? Які обмеження встановлюються на їх одночасне використання?
5. Що таке Lifetimes і для чого вони використовуються?

8. Структури даних. Обробка помилок

1. Яке призначення структур (struct) та переліків (enum)? У чому відмінність між ними?
2. Які основні колекції підтримує Rust? У яких випадках доцільно використовувати Vector та HashMap?
3. Що таке методи та трейти? Яке призначення конструкцій impl і trait?
4. У чому полягає відмінність між типами Option і Result?
5. Які механізми обробки помилок передбачені в Rust? Яке призначення оператора ? ?

9. Accounts та транзакції. Розробка Smart Contract

1. Які основні компоненти архітектури Solana? Що таке програми та облікові записи (Accounts)?
2. Яку інформацію містить обліковий запис Solana та які його основні властивості?
3. З яких основних елементів складається транзакція в Solana? Яке призначення інструкцій (Instructions)?
4. Яку роль відіграє фреймворк Anchor у розробці Smart Contracts мовою Rust?
5. Які основні етапи розробки, тестування та розгортання Smart Contract у мережі Solana?

10. Фронтенд-інтеграція

1. За допомогою яких механізмів вебзастосунок взаємодіє з блокчейном Solana?
2. Яке призначення бібліотек Solana Web3.js та Wallet Adapter?
3. Як здійснюється підключення криптогаманця до вебзастосунку?
4. Які етапи формування, підписання та надсилання транзакції з фронтенду?
5. Як отримати та відобразити інформацію про баланс користувача й історію його транзакцій?

Зарахування результатів неформальної освіти

Здобувачі вищої освіти має право на участь у неформальній/інформальній освіті.

У межах поточного контролю можуть визнаватися результати неформальної/інформальної освіти за умови наявності сертифікату або освітньої декларації про результати неформальної /інформальної освіти з питань, що відповідає тематиці курсу («Порядок визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти», https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf).

Студентам можуть бути зараховані додаткові бали, отримані через неформальну освіту, до загальної суми балів, набраної з освітньої компоненти, за умови, що результати з проблеми, за якою відбувалося навчання, відповідають тематиці курсу та отримані на ліцензійних платформах.

Рекомендована література

Основна

1. Мова програмування Rust. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://rust-lang-ua.github.io/rustbook_ukrainian/
2. Що таке Web3: основні принципи Web 3.0. Повне керівництво. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://iclub.vc/uk/insights/what-is-the-web3-industry-.html
3. Web3-гаманці: повний посібник// https://www.kraken.com/uk/learn/web3-wallets
4. Документація Solana. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://solana.com/uk/docs

Інформаційні ресурси

1. Посилання на електронний курс. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=4913
2. Ресурси для розробників. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://solana.com/uk/developers

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні освітнього компонента регламентовано чинними документами ЧНУ:

- "Кодекс академічної доброчесності та етики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича" https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/kodeks-akademichnoi-dobrochesnosti-ta-etyky-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriia-fedkovycha/
- "Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича" https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyiavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha/
- "Політика використанняштучного інтелекту в Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича" https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polityka-vykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha-zi-zminamy-zatverdzhenymy-vchenoiu-radoiu-chnu-imeni-yuriia-fedkovycha/

Використання здобувачами освіти інструментів штучного інтелекту (ШІ) під час виконання навчальних завдань:

- *допускається* за умови дотримання принципів академічної доброчесності (здобувач освіти несе відповідальність за зміст, достовірність і результати поданої роботи, а у разі використання ШІ зобов'язаний зазначити факт і спосіб його застосування);
- *не допускається* використання ШІ як заміни самостійного виконання завдань або з метою порушення вимог академічної доброчесності;
- *додаткові обмеження чи вимоги* щодо використання ШІ можуть визначатися викладачем в освітньому процесі для конкретних видів навчальної діяльності відповідно до особливостей дисципліни.