МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Заступник керівника
(проректор з науково-педагогічної роботи)
_____
Микола АФАНАСЬЄВ

BLOCKCHAIN: ОСНОВИ ТА ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	***Інформаційні технології***
Спеціальність	***125 Кібербезпека***
Освітній рівень	***перший (бакалаврський)***
Освітня програма	***Кібербезпека***
Статус дисципліни	***вибіркова***
Мова викладання, навчання та оцінювання	***українська***

Завідувач кафедри
кібербезпеки та
інформаційних технологій _____ *Сергій ЄВСЕЄВ*

Харків
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри *кібербезпеки та інформаційних технологій*
Протокол № 2 від 31.08.2020 р.

Розробник:
Євсеєв С. П., д.т.н., проф. кафедри КІТ.

Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Анотація навчальної дисципліни

Блокчейн – новітня технологія, інтерес до якої зріс разом з популярністю криптовалют. Але є десятки інших способів використання блокчейна у відриві від криптовалюти. Блокчейн-технологію відносять до головного технологічного прориву з часів винаходу Інтернету.

Дисципліна “Blockchain: основи та приклади застосування” є навчальною дисципліною вільного вибору (вільний магмайнор) за усіма спеціальностями.

Предметом навчальної дисципліни вивчення навчальної дисципліни є теоретичні концепції, принципи функціонування та застосування блокчейн технологій.

Мета навчальної дисципліни – засвоєння теоретичних основ використання блокчейн технологій, основи криптовалют та смартконтрактів.

Результатом вивчення дисципліни є освоєння принципів застосування криптографічних методів у блокчейн технологіях; знання основних принципів криптовалют; основні обмеження та ризики створення та використання криптовалют; ознайомлення з методологічними основами розробки та функціонування блокчейн платформ..

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	**3**
Семестр	**6**
Кількість кредитів ECTS	**5**
Форма підсумкового контролю	**екзамен**

Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Пререквізити	Постреквізити
Основи математичного моделювання	Комплексний курсовий проєкт
Основи криптографічного захисту	Основи стеганографічного захисту інформації
Інформаційні системи та інтернет-технології	Організаційне забезпечення захисту інформації
Безпека в інформаційно-комунікаційних системах	

Компетентності та результати навчання за дисципліною

Компетентності	Результати навчання
КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.	РН–9. впроваджувати процеси, що базуються на національних та міжнародних стандартах, виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної та/або кібербезпеки; РН–13. аналізувати проекти інформаційно-телекомунікаційних систем базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних; РН–14. вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень; РН–17. забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв’язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент; РН–18. використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів; РН–19. застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення

	безпеки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–20 забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту інформації від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–21. вирішувати задачі забезпечення та супроводу (в.т. числі: огляд, тестування, підзвітність) системи управління доступом згідно встановленої політики безпеки в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; РН–22. вирішувати задачі управління процедурами ідентифікації, автентифікації, авторизації процесів і користувачів в інформаційно-телекомунікаційних системах згідно встановленої політики інформаційної і\або кібербезпеки; РН–23. реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; РН–24. вирішувати задачі управління доступом до інформаційних ресурсів та процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах на основі моделей управління доступом (мандатних, дискреційних, рольових); РН–25. забезпечувати введення підзвітності системи управління доступом до електронних інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з використанням журналів реєстрації подій, їх аналізу та встановлених процедур захисту; РН–26. впроваджувати заходи та забезпечувати реалізацію процесів попередження отриманню несанкціонованого доступу і захисту інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі еталонної моделі взаємодії відкритих систем; РН–27. вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; РН–28. аналізувати та проводити оцінку ефективності та рівня захищеності ресурсів різних класів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах в ході проведення випробувань згідно встановленої політики інформаційної та\або кібербезпеки; РН–29. здійснювати оцінювання можливості реалізації потенційних загроз інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах та ефективності використання комплексів засобів захисту в умовах реалізації загроз різних класів; РН–32. вирішувати задачі управління процесами відновлення штатного функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем з використанням процедур резервування згідно встановленої політики безпеки; РН–34. приймати участь у розробці та впровадженні стратегії інформаційної безпеки та/або кібербезпеки відповідно до цілей і завдань організації; РН–35. вирішувати задачі забезпечення та супроводу комплексних систем захисту інформації, а також протидії несанкціонованому доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах згідно встановленої політики інформаційної і\або кібербезпеки; РН–42. впроваджувати процеси виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної і/або кібербезпеки; РН–43. застосовувати національні та міжнародні регулюючі акти в сфері інформаційної безпеки та/ або кібербезпеки для розслідування інцидентів; РН–44. вирішувати задачі забезпечення безперервності бізнес-процесів організації на основі теорії ризиків та встановленої системи управління інформаційною безпекою, згідно з вітчизняними та міжнародними вимогами та стандартами; РН–45. застосовувати ріні класи політик інформаційної безпеки та/ або кібербезпеки, що базуються на ризик-орієнтованому контролі

	доступу до інформаційних активів; РН–46. здійснювати аналіз та мінімізацію ризиків обробки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–47. вирішувати задачі захисту інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах з використанням сучасних методів та засобів криптографічного захисту інформації; РН–48. виконувати впровадження та підтримку систем виявлення вторгнень та використовувати компоненти криптографічного захисту для забезпечення необхідного рівня захищеності інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–49. забезпечувати належне функціонування системи моніторингу інформаційних ресурсів і процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–50. забезпечувати) функціонування програмних та програмно-апаратних комплексів виявлення вторгнень різних рівнів та класів (статистичних, сигнатурних, статистично-сигнатурних); РН–51. підтримувати працездатність та забезпечувати конфігурування систем виявлення вторгнень в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–52. використовувати інструментарій для моніторингу процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–53. вирішувати задачі аналізу програмного коду на наявність можливих загроз.
КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку.	РН–9 впроваджувати процеси, що базуються на національних та міжнародних стандартах, виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної та/або кібербезпеки; РН–13 аналізувати проекти інформаційно-телекомунікаційних систем базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних; РН–14 вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень; РН–17 забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв’язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент; РН–19 застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–23 реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; РН–25 забезпечувати введення підзвітності системи управління доступом до електронних інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з використанням журналів реєстрації подій, їх аналізу та встановлених процедур захисту; РН–29 здійснювати оцінювання можливості реалізації потенційних загроз інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах та ефективності використання комплексів засобів захисту в умовах реалізації загроз різних класів; РН–32 вирішувати задачі управління процесами відновлення штатного функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем з використанням процедур резервування згідно встановленої політики безпеки; РН–33 вирішувати задачі забезпечення безперервності бізнес процесів організації на основі теорії ризиків; РН–34 приймати участь у розробці та впровадженні стратегії інформаційної безпеки та/або кібербезпеки відповідно до цілей і завдань організації;

	РН–35 вирішувати задачі забезпечення та супроводу комплексних систем захисту інформації, а також протидії несанкціонованому доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах згідно встановленої політики інформаційної і\або кібербезпеки; РН–41 забезпечувати неперервність процесу ведення журналів реєстрації подій та інцидентів на основі автоматизованих процедур; РН–42 впроваджувати процеси виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної і/або кібербезпеки; РН–43 застосовувати національні та міжнародні регулюючі акти в сфері інформаційної безпеки та/ або кібербезпеки для розслідування інцидентів; РН–44 вирішувати задачі забезпечення безперервності бізнес-процесів організації на основі теорії ризиків та встановленої системи управління інформаційною безпекою, згідно з вітчизняними та міжнародними вимогами та стандартами; РН–45 застосовувати ріні класи політик інформаційної безпеки та/ або кібербезпеки, що базуються на ризик-орієнтованому контролі доступу до інформаційних активів; РН–46 здійснювати аналіз та мінімізацію ризиків обробки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–48 виконувати впровадження та підтримку систем виявлення вторгнень та використовувати компоненти криптографічного захисту для забезпечення необхідного рівня захищеності інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–49 забезпечувати належне функціонування системи моніторингу інформаційних ресурсів і процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–50 забезпечувати) функціонування програмних та програмно-апаратних комплексів виявлення вторгнень різних рівнів та класів (статистичних, сигнатурних, статистично-сигнатурних); РН–51 підтримувати працездатність та забезпечувати конфігурування систем виявлення вторгнень в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–52 використовувати інструментарій для моніторингу процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–53 вирішувати задачі аналізу програмного коду на наявність можливих загроз.
КФ 10. Здатність застосовувати методи та засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об’єктах інформаційної діяльності.	РН–14 вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень; РН–20 забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту інформації від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–31застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки елементів інформаційно-телекомунікаційних систем; РН–36 виявляти небезпечні сигнали технічних засобів; РН–37 вимірювати параметри небезпечних та завадових сигналів під час інструментального контролю процесів захисту інформації та визначати ефективність захисту інформації від витоку технічними каналами відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації; РН–38 інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик інформаційно-телекомунікаційних систем відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації; РН–39 проводити атестацію (спираючись на облік та обстеження) режимних територій (зон), приміщень тощо в умовах додержання режиму секретності із фіксуванням результатів у відповідних документах;

	РН–40 інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик ІТС відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації; РН–47 вирішувати задачі захисту інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах з використанням сучасних методів та засобів криптографічного захисту інформації; РН–48 виконувати впровадження та підтримку систем виявлення вторгнень та використовувати компоненти криптографічного захисту для забезпечення необхідного рівня захищеності інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах;

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ***Основи застосування криптографічних методів в блокчейн-технологіях***

Тема 1. *Технологія Блокчейн не тільки BitCoin*
Тема 2. *Принцип роботи BitCoin*
Тема 3. *Застосування криптографії в блокчейн*

Змістовий модуль 2. ***Основи блокчейн технологій та приклади застосування***

Тема 4. *Правила формування блоків в блокчейн.*
Тема 5. *Правила роботи блокчейн в біткойн*
Тема 6. *Проведення транзакцій та формати ключів в біткойн*
Тема 7. *Блокчейн та смарт-кантракти*

Перелік лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Методи навчання та викладання

В ході викладання дисципліни викладачем застосовуються пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) та репродуктивний методи навчання. В якості методів викладання, які направлені на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів, застосовуються лекції, презентації, бесіди, індивідуальні та групові міні-проєкти.

Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, та лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Контрольні заходи включають:

1) поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних та лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту поставити залік, – 60 балів);

2) підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі екзамену, відповідно до графіку навчального процесу.

Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.

Оцінювання знань студента під час лекційних і лабораторних занять проводиться за такими критеріями:

- використання принципів зберігання цінних даних у вигляді блоків;
- вміння хронологічно пов'язувати блоки в незмінні ланцюги;
- знати відмінності між блокчейном і криптовалютами.

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладачів в

процесі виконання лабораторних завдань, формування навичок самооцінювання та обговорення студентами виконаних лабораторних завдань, контроль самостійного виконання індивідуального завдання.

Всі роботи повинні бути виконані самостійно з метою розвитку творчого підходу до рішення задач.

Лекційні заняття: максимальна кількість балів становить 25 (робота на лекції – 12, експрес-опитування – 13), а мінімальна – 13.

Лабораторні заняття: максимальна кількість балів становить 35 (захист лабораторних робіт – 25, контрольні роботи – 10), а мінімальна – 22.

Самостійна робота: складається з часу, який здобувач витрачає на підготовку до виконання лабораторних робіт та на підготовку до експрес-опитувань за лекціями та контрольних робіт за лабораторними роботами дисципліни, в технологічній карті бали на цій вид робіт не виділені.

Підсумковий контроль: проводиться з урахуванням екзамену.

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей.

Кожен екзаменаційний білет складається із 3 практичних ситуацій (одне стереотипне, одне діагностичне та одне евристичне завдання), які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни. Оцінювання кожного завдання екзаменаційного білету наступне: перше завдання – це 20 тестових завдань закритої форми, виконання його оцінюється 20 балами; друге завдання – присвячене розробленню схеми, що забезпечує аутентифікацію та достовірність інформації, що підготовлюється до передачі телекомунікаційними каналами зв'язку, виконання його оцінюється 10 балами; третє завдання – розрахункове, виконання його оцінюється 10 балами.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної "Відомості обліку успішності".

Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни.

Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, наведено в таблиці "Шкала оцінювання: національна та ЄКТС".

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Max бал
Тема 1	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція *"Технологія Блокчейн не тільки BitCoin"*	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	*Лабораторна робота №1. Основи взаємодії з інтерфейсом Bitcoin вузла*		
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 2	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція *"Принципи роботи біткойн"*	Робота на лекції	1
	Лабораторне заняття	*Лабораторна робота №1. Основи взаємодії з інтерфейсом Bitcoin вузла*	Захист лабораторних робіт № 1	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 3	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція *"Застосування криптографії в блокчейн"*	Робота на лекції	3
			експрес-опитування	6
	Лабораторне заняття	*Лабораторна робота №2. Робота з тестовою мережею Ethereum*	Захист лабораторних робіт № 2	5
			контрольна робота 1	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 4	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція *"Правила формування блоків в блокчейн"*	Робота на лекції	2

	Лабораторне заняття	*Лабораторна робота №3. Робота з тестовою мережею Monero*	Захист лабораторних робіт № 3	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 5	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція*"Правила роботи блокчейн в біткойн"*	Робота на лекції	1
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 6	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція *"Проведення транзакцій та формати ключів в біткойн"*	Робота на лекції	1
	Лабораторне заняття	*Лабораторна робота № 4. Основи взаємодії з інтерфейсами тестової мережі EOS*	Захист лабораторних робіт № 4	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 7	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція *"Криптографія в біткойн"*	Робота на лекції	2
			Експрес-опитування	7
	Лабораторне заняття	*Лабораторна робота № 5. Робота з децентралізованим сховищем даних IPFS*	Захист лабораторної роботи № 5	5
			контрольна робота 2	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Екзамен				40

Рекомендована література

Основна

1. Кравченко П. Блокчейн і децентралізовані системи. Ч. 1 – Харків: ПРОМАРТ, 2019. – 452 с.

2. Кравченко П. Блокчейн і децентралізовані системи. Ч. 3 – Харків: ПРОМАРТ, 2020. – 306 с.

Додаткова

3. 30 крупных отраслей, которые может приобрести блокчейн // Деловое совершенство / Business excellence.– 2017. – № 11.– С. 48–52; № 12. – С.70–74.

4. Агеев А. И. Криптовалюты, рынки и институты / А. И. Агеев, Е. Л. Логинов // Экономические стратегии. – 2018. – № 1. – С. 94–107.

5. Александров Д. Биткоин вне закона // БОСС: Бизнес. Организация. Стратегия. – 2017. – № 12.– С.23–25.

6. Андрюшин С. А. Открытый банкинг, кредитная активность, регулирование и надзор // Банковское дело. – 2017. – № 6. – С. 26–34.

7. Баулин А. Блокчейн в эфире // Форбс / Forbes. – 2017. – № 11.– С. 126–127.

8. Бауэр В. П. Блокчейн как основа формирования дополненной реальности в цифровой экономике /

9. В. П. Бауэр, С. Н. Сильвестров, П. Ю. Барышников // Информационное общество. – 2017. – № 3. – С. 30–40.

10. Белоус М. Мечтают ли криптовалютчики об электрических бентли? // PC Magazine. – 2017. – №6/8. – С. 4–5.

11. Вахранев А. В. Роль биткоинов в экономике и их производство // Бизнес в законе. – 2016. – № 6. – С. 224–226.

12. Ведута Е. Цифровая экономика приведет к экономической киберсистеме // Международная жизнь. – 2017. – № 10. – С. 87–102.

13. Вержбицкий А. Криптовалютная вольница // Форбс / Forbes. – 2017. – № 9.– С. 136–137.

14. Гайва Е. Блокчейн затормозил // Эксперт. –2017. – № 15. – С. 46–47.

15. Генкин А. С. Блокчейн и уникальные ценные объекты // Страховое дело. – 2017. – № 3. – С. 15–22.

Інформаційні ресурси.

16. www.coindesk.com/information/applications-use-cases-blockchains/

17. https://www.nasdaq.com/article/4-innovative-use-cases-for-blockchain-cm901636

18. Starting 16 minutes: https://www.youtube.com/watch?v=cHe_ow9v094

19. https://blockchain.hneu.edu.ua/

20. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця за дисципліною “Blockchain: основи та приклади застосування” https://pns.hneu.edu.ua/enrol/index.php?id=7207.