



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Методи криптоаналізу

Шифр та назва спеціальності

256 – Національна безпека (за окремими сферами забезпечення і видами діяльності)

Інститут

ННІ комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма

Національна безпека у сфері кіберзахисту

Кафедра

Кібербезпеки (328)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Профільна, Вибіркова

Семестр

6

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



ЄВСЕЄВ Сергій Петрович

serhii.yevseiev@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри кібербезпеки НТУ «ХПІ».

Кількість наукових публікацій: понад 350, з них патентів на корисну модель 42, 17 монографій, з яких 9 колективних монографій, 31 навчальний посібник, з яких 4 з грифом Міністерства освіти і науки України, 163 статті у закордонних виданнях та фахових виданнях України, з них 61 у наукометричній базі Scopus. Провідний лектор з дисциплін: «Менеджмент інформаційної безпеки», «Введення в мережі», «Безпека банківських систем», «Гібридні війни та національна безпека», «Аудит та моніторинг корпоративних мереж», «Blockchain: основи та приклади застосування», «Основи смарт-контрактів», «Основи кібербезпеки» у студентів бакалавріата та магістратури, Розділ «Методи і технології моніторингу та аудиту інформаційної безпеки», «Методи побудови постквантових криптосистем», «Новітні технології забезпечення кібербезпеки на основі технології блокчейн» для аспірантів.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Навчальна дисципліна "Методи криптоаналізу" є вибірковою навчальною дисципліною. Дисципліна спрямована формування у студентів на основі системного підходу наукового світогляду, який дозволяє їм вільно орієнтуватись у теоретичних підходах до реалізації сучасних принципів побудови сучасних криптографічних систем і формування знань по визначенню стійкості криптографічних систем до сучасних методів криптоаналізу.

Мета та цілі дисципліни

Отримання знань по основним методам криптоаналізу криптографічних систем, які дозволяють визначити їх стійкість а також формування знань та умінь по виконанню криптографічних досліджень шифрів й оцінки рівня відповідності їх властивостей заданому рівню безпеки, котру вони повинні забезпечувати у складі інформаційної системи.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

КЗ-3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ-7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК-2. Здатність аналізувати виклики та загрози національній безпеці за напрямками професійної діяльності, синтезувати інформацію щодо розроблення та реалізації елементів стратегій у визначальних сферах національної безпеки (політичній, економічній, соціальній, гуманітарній).

ФК-5. Здатність використовувати історичний досвід військових та політичних стратегій іноземних держав з метою вирішення завдань з національної безпеки.

ФК-6. Здатність використовувати іноземну мову для отримання додаткових знань і умінь з питань національної безпеки, взаємодіяти з іноземними партнерами.

ФК-7. Здатність визначати необхідні правові та організаційні заходи врегулювання конфліктів, пов'язаних із забезпеченням національної безпеки.

ФК-8. Здатність використовувати механізми забезпечення національної безпеки у її визначальних сферах.

ФК-9. Здатність використовувати знання щодо безпекової складової зовнішньої політики України та інших держав.

ФК-10. Здатність засвоювати основні теоретичні поняття та набуття практичних навичок дослідження, підготовки документів та їх використання в управлінській діяльності.

ФК-11. Здатність використовувати практичні навички, тактику та прийоми роботи з людьми в інтересах службової діяльності.

ФК-12. Здатність виконувати заходи територіальної оборони, а також цивільного захисту у межах професійної компетентності.

ФК-13. Здатність оцінювати вплив глобальних проблем і трансформацій геополітичного та геоекономічного простору на національну безпеку.

ФК-14. Здатність здійснювати моніторинг зовнішньої та внутрішньої політики держави у контексті забезпечення національної безпеки, готувати пропозиції щодо підвищення її ефективності.

Результати навчання

ПРН-3. Вміти за допомогою абстрактного мислення, аналізу та синтезу оцінювати результати професійної діяльності та забезпечувати її якість, бути критичним і самокритичним, наполегливим щодо поставлених завдань і взятих зобов'язань.

ПРН-5. Вільно спілкуватися іноземною мовою у межах потреби своєї професійної діяльності.

ПРН-7. Вміти виявляти, ставити та вирішувати професійні завдання, вміти узагальнювати отримані результати, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, оформлювати і презентувати результати досліджень відповідно до вимог.

ПРН-8. Вміти використовувати інформаційні та комунікаційні технології і на цій основі формувати ефективні системи інформаційно-аналітичного забезпечення підтримки прийняття рішень щодо запобігання, протидії та нейтралізації загроз національній безпеки.

ПРН-10. Вміти аналізувати виклики та загрози національній безпеці за напрямками професійної діяльності та синтезувати інформацію щодо розроблення та реалізації стратегій у визначальних сферах національної безпеки (політичній, економічній, соціальній, гуманітарній).

ПРН-12. Вміти застосовувати знання з основ теорії національної безпеки, зокрема: оцінювати обстановку, рівень викликів та загроз національній безпеці.

ПРН-13. Вміти використовувати історичний досвід військових та політичних стратегій іноземних держав з метою вирішення завдань з національної безпеки.

ПРН-14. Вміти читати й розуміти фахову іншомовну літературу, використовуючи її у соціальній і професійній сферах, а також демонструвати культуру мислення та виявляти навички щодо організації культурного діалогу з іноземними партнерами на рівні, необхідному для професійної діяльності.

ПРН-15. Вміти визначати необхідні правові та організаційні заходи врегулювання конфліктів, пов'язаних із забезпеченням національної безпеки.

ПРН-16. Використовувати у професійній діяльності окремі елементи механізму впливу та взаємодії у процесі забезпечення окремих складових національної безпеки.

ПРН-17. Вміти використовувати отримані знання щодо безпекової складової зовнішньої політики України та інших держав.

ПРН-18. Розуміти основні теоретичні поняття, застосовувати набуті практичні навички дослідження та підготовки документів, їх правильного використання в управлінській діяльності.

ПРН-19. Вміти використовувати у професійній діяльності методи та інструменти організації соціальної взаємодії, співробітництва та розв'язання конфліктів у сфері професійної діяльності, практичні навички, тактику та прийоми, роботи з людьми в інтересах службової діяльності: працювати у команді з позицій лідера, радника (консультанта), помічника, планувати використання часу та визначати стимули і бар'єри ефективної роботи, здійснювати розподіл (делегування) функцій, повноважень і відповідальності між виконавцями.

ПРН-20. Вміти виконувати заходи територіальної оборони, а також цивільного захисту у межах професійної компетентності.

ПРН-21. Вміти оцінювати вплив глобальних проблем і трансформацій геополітичного та гео економічного простору на національну безпеку, здійснювати моніторинг зовнішньої та внутрішньої політики держави у контексті забезпечення національної безпеки та готувати пропозиції щодо підвищення її ефективності.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 24 год., лабораторні роботи – 12 год., самостійна робота – 84 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Вища математика.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

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 презентації, бесіди, індивідуальні групові проекти, майстер-класи.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Загальні відомості про методи криптоаналізу блочних шифрів.

Коротка характеристика сучасного етапу розвитку криптографії. Криптоаналіз та стандартизація алгоритмів шифрування.

Тема 2. Блочні шифри.

Визначення блочного шифру. Блоки для побудування. Побудування блочних шифрів. Злам блочного шифру. Класифікація атак. Атаки на БСШ. Диференціальний криптоаналіз. Лінійний криптоаналіз. Слабкі ключі.

Тема 3. Диференційний криптоаналіз шифру DES.

Принципи диференційного криптоаналізу. Понятійний апарат. Проходження через цикли DES різниць (XOR) текстів. Комп'ютерні віруси і проблеми антивірусного захисту.

Тема 4. Лінійний криптоаналіз шифру DES.

Сутність методу лінійного криптоаналізу. Побудова лінійних апроксимаційних таблиць. Лінійні апроксимаційні характеристики, використані в атаках Мацуї.

Тема 5. Диференційний криптоаналіз шифрів, побудованих на основі SPN структур.

Аналіз властивостей нелінійного перетворення. Побудова диференційної характеристики. Добування ключових бітів. Складність атаки.

Тема 6. Лінійний криптоаналіз шифрів, які побудовані на основі SPN структур.

Аналіз властивостей нелінійного перетворення. Знаходження бітів ключа. Складність Атаки.

Тема 7. Прискорений метод криптоаналізу на основі використання зменшених моделей шифрів.

Сутність прискореного методу криптоаналізу. Результати обчислювальних експериментів по визначенню повних диференціалів зменшених моделей сучасних шифрів. Лінійні властивості зменшених моделей шифрів.

Тема 8. Метод оцінки стійкості БСШ на основі оцінки ентропії.

Сутність ентропійної оцінки стійкості сучасних шифрів.

Тема № 9. Характеристика та аналіз роботи методики оцінки на основі пакету NICT 822-STS.

Загальні принципи оцінки стійкості на основі пакету NICT 822-STS. Методи оцінки.

Тема № 10. Характеристика та аналіз роботи мобільних мереж четвертого покоління.

Характеристика та аналіз роботи мобільних мереж четвертого покоління.

Теми практичних занять

Практичні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Засвоєння й дослідження методики виконання атак диференціального криптоаналізу на симетричні блокові шифри.

Тема 2. Вивчення методики виконання атак лінійного криптоаналізу на блочні симетричні шифри.

Тема 3. Знаходження ключових бітів на основі використання відомих вхідних пар та вихідних XORів S-блоків.

Тема 4. Аналіз вимог до відбору S-блоків, що використані розробниками стандарту DES.

Тема 5. Дослідження алгоритмів на основі ентропійного методу.

Тема 6. Дослідження алгоритмів на основі пакету NICT 822-STS.

Самостійна робота

Самостійна робота студента є однією з форм організації навчання, основною формою оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних навчальних занять час. Під час самостійної роботи студенти вивчають лекційний матеріал, готуються до лабораторних робіт, контрольних робіт, заліків та іспитів. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Неформальна освіта

В рамках неформальної освіти згідно відповідного Положення (<http://surl.li/pxssv>), освітня компонента або її окремі теми можуть бути враховано у разі самостійного проходження професійних курсів/тренінгів, отримання громадянської освіти, онлайн освіти, професійного стажування тощо.

За даним компонентом врахування тем, у разі успішного завершення курсів, не передбачено.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Основи криптографії: навчальний посібник / С. Е. Остапов, Л. О. Валь. – Чернівці: Книги–XXI, 2008. – 188 с.

<https://dSPACE.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/36505/1/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7.%20%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8.pdf>

2. Євсєєв С.П. КІБЕРБЕЗПЕКА: ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ОСНОВ КРИПТОГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ / С.П. Євсєєв, О.В. Мілов, О.Г. Король – Львів: «Новий Світ- 2000», 2020. – 241 с.

<http://library.hneu.edu.ua/storage/new-arrivals-books/December2020/Yevseiev.pdf>.

3. Онацький О. В., Йона Л. Г. Криптографічні системи : навчальний посібник з дисциплін "Криптографія та криптоаналіз" для освітньо-професійної підготовки бакалаврів в галузі знань 12 "Інформаційні технології" за спеціальністю 125 "Кібербезпека" / О. В. Онацький, Л. Г. Йона. – Одеса : Міжнародний гуманітарний університет, 2023. – 156 с.

<https://dspace.onua.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7d8fb278-794c-4b0d-9254-64acb7892ed1/content>

4. Synergy of building cybersecurity systems: monograph / S. Yevseiev, V. Ponomarenko, O. Laptiev, O. Milov and others. – Kharkiv: PC TECHNOLOGY CENTER, 2021. – 188 p.

<http://monograph.com.ua/pctc/catalog/view/64/52/231-1>.

5. Євсєєв С.П. Кібербезпека: основи кодування та криптографії/ С.П. Євсєєв, О.В. Мілов, С.Е. Остапов, О.В. Сєверінов. – Харків: Вид. "Новий Світ-2000", 2023. – 657 с.

https://acrobat.adobe.com/id/urn%3Aaaid%3Asc%3AEU%3A3c427761-01ab-4365-88f6-37f76ca508c5/?x_api_client_id=chrome_extension_viewer&bookmarkAcrobat=true&x_api_client_location=bookmark&filetype=application%2Fpdf&viewer%21megaVerb=group-discover.

Додаткова література

1. A. Rukhin, and J. Soto. A Statistical Test Suite for Random and Pseudorandom Number Generators for Cryptographic Applications. NIST Special Publication 800-22, 09.2000, 164 p.

<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/legacy/sp/nistspecialpublication800-22r1a.pdf>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- лабораторні роботи: 40% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 10% семестрової оцінки;
- контрольна робота: 10% семестрової оцінки;
- залік: 40% семестрової оцінки.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

28.08.2024



Завідувач кафедри
Сергій ЄВСЕЄВ

28.08.2024



Гарант ОП
Андрій ТКАЧОВ