

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФІТ

Говорушенко Т.О.

1 вересня 2024р.

СИЛАБУС

Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія та програмування

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Загальна інформація

| Позиція | Зміст інформації |
|---------------------------|---|
| Викладач(і) | Регіда Павло Геннадійович |
| Профайл викладача | http://kiis.khmnu.edu.ua/personnel/regida-pavlo-gennadijovych/ |
| Е-mail виклада(ів) | regidap@khmnu.edu.ua |
| Сторінка дисципліни в ІСУ | https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7709 |
| Навчальний рік | 2024-2025 |
| Консультації | очні: понеділок, 5-а пара, 1-114, чисельник та знаменник; онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю; |

Характеристика дисципліни

| Форма здобуття освіти | Курс | Семестр | Загальне навантаження | | Кількість годин | | | | | | | Форма семестрового контролю | | |
|-----------------------|------|---------|-----------------------|--------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------------|-------|-------|
| | | | Кредити ЄКТС | Години | Аудиторні заняття | | | | Індивідуальна робота студента | Самостійна робота, в.т.ч ІРС | Курсовий проект | Курсова робота | Залік | Іспит |
| | | | | | Разом | Лекції | Лабораторні роботи | Практичні заняття | | | | | | |
| ОД | 3 | 5 | 7.0 | 210 | 68 | 17 | 34 | 17 | | 142 | + | - | | + |
| Разом ДНФ | | | 7.0 | 210 | 68 | 17 | 34 | 17 | | 142 | 1 | - | | 1 |

Анотація дисципліни

Дисципліна «Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека» є однією із дисциплін фахової підготовки бакалаврів комп'ютерної інженерії.

Дисципліна викладається для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема, методи проблемного навчання.

Пререквізити: Фізика; Теорія електричних та магнітних кіл; Комп'ютерна схемотехніка та системи автоматизованого проектування; Архітектура комп'ютерів; Системне програмування та Інтернет речей; Комп'ютерні та кіберфізичні системи; Комп'ютерна логіка; Обробка інформації та мультимедійні системи.

Кореквізити: Безпека життєдіяльності, охорона праці, цивільний захист та екологічна безпека; Кваліфікаційна робота;

Мета і завдання дисципліни

Метою курсу є формування компетентностей, необхідних для: аналізу, проектування та реалізації комп'ютерних мереж; розвиток у студентів фахового стилю мислення; вироблення у студентів вміння вибирати необхідне для поставленої задачі мережеве обладнання та налаштовувати його; ознайомлення студентів з підходами до проектування логічних та фізичних топологій комп'ютерної мережі; засвоєння студентами теоретичних знань та практичних навичок для забезпечення запобігання та виявлення вразливостей у наявних і проєктованих комп'ютерних мережах за допомогою програмних і апаратних засобів; набуття навичок адміністрування та організації функціонування існуючих комп'ютерних мереж з метою усунення проблем їх роботи.

Очікувані результати навчання

Після вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека» повинен уміти: проєктувати та будувати комп'ютерні мережі враховуючи поставлене завдання, та особливості їх застосування; налаштовувати мережеві та кінцеві пристрої комп'ютерної мережі; налаштовувати сегментацію мережі та використовувати трансляцію мережевих адрес для кінцевих пристроїв; застосовувати списки доступу для забезпечення захисту мережі за допомогою обмеження трафіку в мережі; виявляти вразливості в мережі, та зменшувати їх кількість; адмініструвати комп'ютерні мережі.

Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:

Інтегральна – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК11. Здатність до розуміння предметної галузі та професійної діяльності.

ЗК12. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК13. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення.

ФК1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.

ФК4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

ФК6. Здатність проєктувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

ФК7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

ФК8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

ФК9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

ФК10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

ФК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

ФК17. Здатність забезпечувати проектування та розроблення якісних програмних і технічних засобів комп'ютерних систем та мереж.

ФК20. Здатність використовувати та керувати сучасними інформаційними технологіями, технологіями комп'ютерної інженерії, методиками й техніками кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати типове для спеціальності обладнання.

ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

ПРН17. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).

ПРН18. Використовувати інформаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

ПРН20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

ПРН21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

ПРН22. Застосовувати знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін, а також з моделювання систем та дискретної математики при розв'язанні типових задач проектування та використання програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж.

ПРН23. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж.

ПРН24. Обґрунтовувати вибір способів збору, зберігання, передачі та захисту інформації в програмних і технічних засобах комп'ютерних систем та мереж, в тому числі й у мультимедійних системах.

ПРН25. Адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та технології комп'ютерної інженерії із забезпеченням захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

| № тижня | Тема лекції | Тема практичного заняття | Тема лабораторної роботи | Самостійна робота студентів | | |
|---------|-----------------------------|--|---|--|-----|------------|
| | | | | Зміст | Год | Література |
| 1-2 | Вступ до мереж. | Знайомство із Packet Tracer. Встановлення. Основи роботи | Робота із Cisco IOS. Підключення до комутатора | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1 | 16 | [1,7] |
| 3-4 | Моделі мережі. | Знайомство із VLAN | Комп'ютерна мережа із використанням декількох комутаторів | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2 | 16 | [1,2] |
| 5-6 | IP та MAC адреси. | Робота із маршрутизатором | Використання та налаштування безпроводних пристроїв | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3 | 16 | [2,5] |
| 7-8 | Трансляція мережевих адрес. | Налаштування DHCP на маршрутизаторі | Налаштування DHCP для сегментованих мереж | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4 | 16 | [5,8] |
| 9-10 | Основи кібербезпеки. | Перетворення мережевих адрес | Списки доступу | Опрацювання лекційного | 16 | [3,9] |

| | | | | | | |
|-------|--|--|----------------------------|--|----|-------|
| | | | | матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5 | | |
| 11-12 | Основи захисту даних в комп'ютерних мережах. | Обмеження доступу між сегментами мережі | Мережевий екран ASA | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №6 | 18 | [6,9] |
| 13-14 | Ідентифікація і автентифікація користувачів. | Демілітаризована зона | Віртуальні приватні мережі | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №7 | 18 | [6,9] |
| 15-16 | Адміністрування комп'ютерних мереж 1. | Перевірка справності мережі в СРТ. Прості та складні PDU | Логування. Syslog, NTP | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №8 | 18 | [4,8] |
| 17 | Адміністрування комп'ютерних мереж 2. | Підсумкове заняття | Підсумкове заняття | Підготовка до іспиту | 8 | [4] |

Примітка: Лекції, практичні заняття проводяться по дві години; лабораторні заняття проводяться по 4 години; послідовність проведення занять визначається розкладом (може не відповідати нумерованим тижням)

Передбачено *курсний проєкт*, на який виноситься виконання індивідуального завдання на тему «Проектування комп'ютерної мережі» із його захистом на 14-17 тижнях. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснює викладач згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне та навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, практичні та лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватись на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне та лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних та лабораторних занять студент має підготувати за відповідною темою і проявляти активність. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання ХНУ.

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної та практичної робіт – здійснюється на їх початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тим перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної та практичної роботи, та індивідуального завдання згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів у семестрі за ваговими коефіцієнтами

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|-----------------------------|---|---------|--|
| Аудиторна робота | | | | | | | | | | | | | | Форма семестрового контролю | | | |
| VII семестр | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Лабораторні роботи № | | | | | | | | Практичні роботи № | | | | | | | | Іспит | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| ВК: 0,5 | | | | | | | | ВК: 0,1 | | | | | | | | ВК: 0,4 | |

Структурування курсового проектування для дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів курсового проектування студентів у семестрі за ваговими коефіцієнтами

| | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----------|----------------------|--------|
| Контрольні точки | | | Креслення | Пояснювальна записка | Захист |
| 1 | 2 | 3 | | | |
| 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ECTS

| Оцінка ECTS | Бали | Вітчизняна оцінка | |
|-------------|-------------|-------------------|--|
| A | 4,75 – 5,00 | Зараховано | ВІДМІННО – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок |
| B | 4,25 – 4,74 | | ДОБРЕ – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками |

| | | | |
|----|-------------|--------------|--|
| C | 3,75 – 4,24 | | ДОБРЕ – в загальному правильна відповідь з однією суттєвою помилкою |
| D | 3,25 – 3,74 | | ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією |
| E | 3,00 – 3,24 | | ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, що задовільняє мінімальні критерії оцінювання |
| FX | 2,00 – 2,99 | Незараховано | НЕЗАДОВІЛЬНО – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни |
| F | 0,00 – 1,99 | | НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни |

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

1. Типи мереж.
2. Локальні мережі.
3. Корпоративні мережі.
4. Міські мережі.
5. Бездротові мережі.
6. Глобальні мережі.
7. Основні мережеві топології.
8. Мережеве обладнання.
9. Моделі мережі.
10. Передумови побудови мережі.
11. Семирівнева модель OSI.
12. Протоколи моделі OSI.
13. Призначення рівнів моделі OSI.
14. Модель TCP/IP.
15. Протоколи передачі даних.
16. Протоколи канального рівня.
17. Протоколи мережевого рівня.
18. Протоколи транспортного рівня.
19. Протоколи прикладного рівня.
20. Протоколи TCP та UDP.
21. Відмінності TCP та UDP.
22. Встановлення з'єднання в TCP.
23. IP та MAC адреси.
24. Типи IP адрес.
25. Адреса мережі.
26. Адреса хоста.
27. Маска.
28. Особливості використання IP та MAC адрес.
29. Порівняння IPv4 та IPv6.
30. Трансляція мережевих адрес.
31. Базові концепції трансляції адрес.
32. Типи NAT. Віртуальні приватні мережі.
33. VPN тунелювання.
34. Протокол DHCP. DORA.
35. Протокол STP.

36. Основні поняття та стандарти інформаційної безпеки.
37. Моделі управління доступом.
38. Принципи проектування мережевої безпеки.
39. Програмні засоби захист інформації в комп'ютерних системах та мережах.
40. Основи захисту даних в комп'ютерних мережах.
41. Поняття систем виявлення вторгнень (СВВ).
42. Базова архітектура СВВ. Класифікація СВВ.
43. Міжмережеві екрани.
44. Конфігурування локальних та корпоративних мереж із забезпеченням безпеки та захисту інформації.
45. Ідентифікація та авторизація користувачів.
46. Поняття про ідентифікацію користувача та її особливості.
47. Основні принципи та методи автентифікації.
48. Адміністрування комп'ютерних мереж.
49. Протокол ICMP.
50. Структура ICMP.
51. TTL.
52. Типи ICMP.
53. Види утиліт для адміністрування мереж.
54. Traceroute.
55. Аналізатори мережевих протоколів.
56. Wireshark.
57. Протокол SNMP.
58. Telnet. SSH.
59. Служба Syslog.

Методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека» повністю і в достатній кількості забезпечений навчально-методичною роботою.

Рекомендована література

1. Andrew Tanenbaum. Computer Networks, Global Edition / Andrew Tanenbaum, David Wetherall. – Pearson; 6th edition (March 3, 2021).
2. Larry L. Peterson. Computer Networks: A Systems Approach (The Morgan Kaufmann Series in Networking) / Larry L. Peterson, Bruce S. Davie – Morgan Kaufmann; 6th edition (March 29, 2021) – 848 p.
3. Yoram Orzach. Network Protocols for Security Professionals: Probe and identify network-based vulnerabilities and safeguard against network protocol breaches / Yoram Orzach, Deepanshu Khanna – Packt Publishing (October 26, 2022) – 580 p.
4. Wendell Odom. CCNA 200-301 Official Cert Guide Library / Wendell Odom, David Hucaby, Jason Gooley – Cisco Press; 2nd edition (August 4, 2024).
5. Arun Paul. Cisco Meraki Fundamentals: Cloud-Managed Operations (Networking Technology) / Arun Paul, Mike Woolley, Medi Jaafari, Jeffry Handal – Cisco Press; 1st edition (April 1, 2024) – 368 p.
6. В. Л. Бурячок. Інформаційний та кіберпростори: проблеми безпеки, методи та засоби боротьби / В. Л. Бурячок, Г.М.Гулак, В.Б. Толубко – Магнолія (2023) – 448 с.
7. Т. І. Коробейнікова. Комп'ютерні мережі / Т. І. Коробейнікова, С. М. Захарченко - Львівська політехніка (2022) – 228 с.
8. М.О. Хомуляк. Адміністрування комп'ютерних систем і мереж / М.О. Хомуляк – Магнолія (2023) – 154 с.
9. Юрій Когут. Книга Кібербезпека та ризики цифрової трансформації компанії / М.О. Хомуляк – Консалтингова компанія Сідкон (2021) – 372 с.


Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <https://lib.khnu.km.ua/>
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/>

Зав. каф. КПС:

Гарант ОПП «КП»:


Розробник


Підпис

Регіда П.Г.
Ініціали, прізвище

Погоджено

Зав. каф. КПС


Підпис

Засорнова І.О.
Ініціали, прізвище

Гарант ООП «КП»


Підпис

Лисенко С.М.
Ініціали, прізвище