Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра безпеки інформації та телекомунікацій

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. каф. БІТ

Корнієнко В.І.
«30» серпня 2024р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи і засоби забезпечення кіберстійкості систем»

Галузь знань ……..…	12 Інформаційні технології
Спеціальність ……...	125 Кібербезпека та захист інформації
Рівень вищої освіти……	Третій (освітньо-науковий)
Освітньо-наукова програма	Безпека кіберфізичних систем
Статус ……	обов'язкова
Загальний обсяг ..…….	6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання ……..	3-й семестр (5 та 6 чверті)
Мова викладання …….	українська

Викладачі: проф. Корченко А.О.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи і засоби забезпечення кіберстійкості систем» для докторів філософії освітньо-наукової програми «Безпека кіберфізичних систем» спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. БІТ – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 12 с.

Розробники:

– Корченко Анна Олександрівна, професор кафедри безпеки інформації та телекомунікацій, доктор технічних наук, професор.

Робоча програма регламентує:

–мету дисципліни;

–дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;

–базові дисципліни;

–обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;

–програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);

–алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);

–інструменти, обладнання та програмне забезпечення;

–рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації (протокол № 1 від 30.08.2024).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-науковій програмі «Кібербезпека та захист інформації» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни ФЗ «Методи і засоби забезпечення кіберстійкості систем» віднесено такі результати навчання:

РН01	Мати передові концептуальні та методологічні знання з кібербезпеки та захисту інформації та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
РН03	Пропонувати нові ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу та забезпечення якості захищених кіберфізичних систем на всіх етапах життєвого циклу.
РН05	Застосовувати сучасні процедури, інструменти і технології ідентифікації, захисту, виявлення, реагування та відновлення кіберфізичних систем для забезпечення сталого кіберзахисту.
РН09	Формулювати та вирішувати задачі оптимізації, адаптації, прогнозування, керування та прийняття рішень щодо процесів, методів і засобів кібербезпеки та захисту інформації.
РН10	Аналізувати та оцінювати стан і перспективи розвитку кібербезпеки та захисту інформації та інформаційних технологій у цілому.
РН14	Планувати та реалізовувати комплексну інноваційно-пошукову та науково-дослідну діяльність із розробки моделей та засобів криптографічного та технічного захисту в кіберфізичних системах із урахуванням вимог до кіберстійкості.

Мета дисципліни – формування у здобувачів компетентностей щодо володіння сучасними методами і засобами забезпечення кіберстійкості систем, знаннями щодо основних загроз кіберстійкості та систем виявлення атак, методів формування еталонного довкілля для ідентифікації аномальних станів, інтелектуальних засобів розширення функціональних можливостей систем виявлення вторгнень.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	**Дисциплінарні результати навчання (ДРН)**	
	шифр ДРН	**зміст**
РН01	РН01-ФЗ	Володіти дослідницькими навичками та знаннями з кібербезпеки та захисту інформації, достатніми для проведення наукових і прикладних досліджень із забезпечення кіберстійкості систем.
РН03	РН03.1-ФЗ	Розробляти та впроваджувати нові ефективні методи та моделі забезпечення захищеності кіберфізичних систем на всіх етапах життєвого циклу.
РН05	РН05.1-ФЗ	Розробляти сучасні процедури, інструменти і технології забезпечення кіберстійкості систем.

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН09	РН09.1-Ф3	Аналізувати та розв'язувати задачі оптимізації, адаптації, прогнозування, керування та прийняття рішень щодо стійкості кіберфізичних систем.
РН10	РН10.1-Ф3	Реалізовувати методи оцінки стану і перспективи розвитку методів забезпечення кіберстійкості систем.
РН14	РН14.1-Ф3	Розробляти та впроваджувати моделі та засоби криптографічного та технічного захисту в кіберфізичних системах із забезпеченням їх кіберстійкості.

3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, *години*	Розподіл за формами навчання, *години*			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	90	38	52	-	-
практичні	90	32	58	-	-
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	180	70	110	-	-

4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
	ЛЕКЦІЇ	**90**
РН01.1-Ф3	**1. Методи і засоби забезпечення кіберстійкості систем**	30
	1.1. Аналіз поняття кіберстійкості критичної інфраструктури.	
	1.2. Кіберстійкість як основа національної безпеки.	
РН03.1-Ф3 РН05.1-Ф3 РН09.1-Ф3 РН10.1-Ф3	1.3 Основні загрози кіберстійкості. Аналітичний огляд кіберзагроз	60
	1.4 Системи виявлення атак.	
	1.5 Кортежна модель формування атакуючих довкіль.	
	1.6 Методи формування еталонного довкілля для ідентифікації аномальних станів.	
	1.7 Базові методи формування поточного середовища.	
	1.8 Нечіткі методи виявлення аномальних станів породжених кібератаками.	
	1.9 Інтелектуальні засоби розширення функціональних можливостей систем виявлення вторгнень.	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	**90**
РН14.1-Ф3	1. Пошук та визначення вразливостей веб-ресурсів та веб-додатків	
	1.1. Пошук вразливостей та чутливої інформації у відкритих джерелах за допомогою засобу Maltego.	20
	1.2. Визначення вразливостей веб-ресурсів та веб-додатків.	20

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
	Сканер вразливостей - OWASP ZAP.	
	2. Аналіз хост-атрибутів для фішингових URL.	20
	3. Метод формування еталонного підсередовища для виявлення фішингових URL адрес.	10
	4. Метод формування еталонного підсередовища для виявлення email-спуфінг-атак.	10
	5. Метод формування еталонного підсередовища для виявлення BruteForce-атак.	10
	РАЗОМ	**180**

5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентності відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

5.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90…100	відмінно / Excellent
74…89	добре / Good
60…73	задовільно / Satisfactory
0…59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

5.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

<table>
<tr><th colspan="3">ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</th><th colspan="2">ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</th></tr>
<tr><th>навчальне заняття</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th></tr>
<tr><td>лекції</td><td>контрольні завдання за кожною темою</td><td>виконання завдання під час лекцій</td><td rowspan="4">Комплексна контрольна робота (ККР)</td><td rowspan="4">визначення середньозваженого результату поточних контролів;
виконання ККР під час екзамену (3-й семестр) за бажанням здобувача</td></tr>
<tr><td rowspan="2">практичні</td><td rowspan="2">контрольні завдання за кожною темою</td><td>виконання завдань під час практичних занять</td></tr>
<tr><td>виконання завдань під час самостійної роботи</td></tr>
</table>

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

5.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача вищої освіти ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача вищої освіти для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується

коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100\ a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для освітньо-наукового рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	**Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії**	**Показник оцінки**
	Знання	
– Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об’єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
	Уміння/навички	
– спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв’язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій,	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв’язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	**Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії**	**Показник оцінки**
розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики – започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтовного наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності – критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей	знання в практичній діяльності з не грубими помилками	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
– вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому – використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях	Зрозумілість відповіді (доповіді). *Мова:* – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. *Комунікаційна стратегія:* – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	**Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії**	**Показник оцінки**
	вимоги)	
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п’ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев’ять вимог)	65-69

6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп’ютерні пристрої. Програмні засоби дистанційної освіти: MS Office 365, MS Teams, дистанційна платформа Moodle. Visual Studio Code, OWASP Zap, Maltego. Інструменти: Phishtank: http://phishtank.org/, Служба WhoIs : https://who.is, Служба GeoIP: https://www.maxmind.com/en/geoip-demo, Сценарії Python: https://drive.google.com/drive/folders/1j19TcmxWzOAH9LZ8gs4E3kUQX8tRU-nF?usp=sharing.

7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

7.1. Основні

1. Анна Корченко, Методи ідентифікації аномальних станів для систем виявлення вторгнень. Монографія, Київ, ЦП «Компринт», 2019 – 361 с.
2. Yevseiev, S., Melenti, Y., Voitko, O., Hrebeniuk, V., Korchenko, A. ., Mykus, S., Milov, O. ., Prokopenko, O., Sievierinov O., & Chopenko, D. Development of a concept for building a critical infrastructure facilities security system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021, 9(111), 63–83. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.233533.
3. Korchenko, A., Breslavskyi, V., Yevseiev, S., Zhumangalieva, N., Zvarych, A. ., Kazmirchuk, S., Kurchenko, O., Laptiev, O., Sievierinov O., & Tkachuk, S. Development of a method for constructing linguistic standards for multi-criteria assessment of honeypot efficiency. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021 .2109), 14–23. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.225346.
4. Хакерські атаки на Україну [Електронний ресурс] // Вікіпедія : [сайт]. Київ, 2017. URL: https://is.gd/6lkWHY.

4. Корченко А. Метод формування еталонного субдовкілля для виявлення фішингових URL-адрес / А. Корченко, Є. Іванченко, Ф. Сатибалдієва, Н. Жумангалієва, К. Давиденко // Захист інформації. – 2023. – №2. Т.25. – С. 82-95.
.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи і засоби забезпечення кіберстійкості систем» для докторів філософії освітньо-наукової програми
«Безпека кіберфізичних систем» спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації

Розробник:
Корченко Анна Олександрівна

У редакції автора

Видано
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19