

Силабус
освітнього компоненту ОК 14

Теорія інформації та кодування

Назва дисципліни:	Теорія інформації та кодування
Рівень вищої освіти:	першій (бакалаврський)
Галузь знань:	G Інженерія, виробництво та будівництво 12 Інформаційні технології
Спеціальність:	G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка F5 Кібербезпека та захист інформації
Освітньо-професійна:	Кібербезпека автоматизованих, мехатронних і робототехнічних систем
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=7209
Семестр:	2
Обсяг освітнього компоненту	4 кредита (120 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кібербезпеки
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Пікрасов Михайло Михайлович, к.т.н., доц.
Контактний телефон:	0679449675
E-mail:	mpiks77@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Мета курсу.

Набуття здобувачами базових теоретичних знань і практичних навичок з основ кібербезпеки та захисту інформації. Формування здатності ідентифікувати, аналізувати та запобігати кіберзагрозам, використовувати сучасні методи та засоби інформаційної безпеки для захисту автоматизованих, мехатронних і робототехнічних систем.

Предмет курсу.

Фундаментальні принципи, поняття та методи кібербезпеки. Вивчаються види кіберзагроз і кіберінцидентів, основи криптографії, методи автентифікації та контролю доступу, принципи побудови систем захисту інформації, правові та організаційні аспекти забезпечення кіберзахисту в сучасних інформаційно-комунікаційних системах.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Пререквізити:

ОК05 Основи інформаційних технологій.
ОК09 Вступ до фаху.

Постреквізити:

ОК15 Базові методи аналізу та моделювання в кібербезпеці.
ОК17 Електроніка та мікросхемотехніка.

ОК18 Правові основи кібербезпеки і захисту інформації.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні завдання у галузі кібербезпеки та захисту інформації, а також проблеми, що характеризуються комплексністю, під час проектування та налагодження автоматизованих, мехатронних і робототехнічних систем.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК2. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК13. Здатність використовувати інформаційні технології, сучасні методи і моделі кібербезпеки та системи захисту інформації в автоматизованих, мехатронних і робототехнічних системах, зокрема у вбудованих пристроях, промислових контролерах, системах керування виробничими процесами та інтелектуальних кіберфізичних комплексах.

СК14. Здатність забезпечувати захист інформації в інформаційних та інформаційно-комунікаційних системах згідно встановленої політики кібербезпеки й захисту інформації.

СК18. Здатність застосовувати методи та засоби криптографічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності.

СК20. Здатність виконувати моніторинг інформаційних процесів, аналізувати, виявляти, оцінювати можливі вразливості та загрози інформаційному простору й інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної безпеки.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

РН05. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

РН8. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

РН15. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ПР, СР)	Кількість годин
1	Лекція 1. Базові поняття теорії інформації.	2
	ПР1. Представлення чисел в різних кодах і операції над ними. Подання числових даних у пам'яті ЕОМ.	2
	СР1. Повідомлення, сигнали, дані. Загальна схема передавання інформації. Представлення та кодування даних у комп'ютерах.	3
2	Лекція 2. Кількісна оцінка інформації дискретних джерел.	2
	ПР2. Визначення показників інформації. (6 ПЗ зі збірника 2024)	2
	СР2. Види ентропії та їх обчислення.	4

3	Лекція 3. Ефективне кодування. (7 ПЗ зі збірника 2024)	2
	ПР3. Кодування сигналів.	2
	СР3. Оптимальне статистичне кодування. Код Шеннона – Фано.	3
4	Лекція 4. Методи стиснення даних без втрат інформації.	2
	ПР4. Стиснення інформації на основі алгоритму Лемпела-Зіва-Велча. Робота з програмами архіваторами.	2
	СР4. Методи стиснення даних. Алгоритм Лемпела-Зіва-Велча.	4
5	Лекція 5. Моделювання, кодування та відтворення кольорів.	2
	ПР5. Колірна корекція зображень. (2 ПЗ зі збірника 2022 Чернівці)	2
	СР5. Основи колориметрії. Колірні моделі. Кодування кольорів.	3
6	Лекція 6. Цифрові графічні моделі та формати.	2
	ПР6. Оптимізація зображень на основі роботи з форматами графічних файлів. (1 ЛР зі збірника 2024 Кузнеця, 5 ПЗ зі збірника 2022 Чернівці)	2
	СР6. Векторні моделі зображень. Растрові графічні формати. Алгоритми стиснення зображень.	4
7	Лекція 7. Кодування звуку та відео.	2
	ПР7. Спектральне представлення сигналів. Дослідження спектру сигналу при різній частоті його дискретизації.	2
	СР7. Перетворення звукового сигналу у цифровий. Базові методи стиснення відеоданих. Головні відеостандарти.	3
8	Лекція 8. Кодування з захистом від завад.	2
	ПР8. Перешкодостійке кодування. (8 ПЗ зі збірника 2024)	2
	СР8. Перешкодостійкі коди. Методи кодування. Код Гемінга.	4
9	Лекція 14. Блокові статистичні алгоритми стиснення інформації. Виявлення і виправлення помилок лінійним блоковим кодом.	2
	ПР14. Двійкові коди, що виявляють помилки. Двійкові коди, що виправляють однократні помилки. (4 ПЗ зі збірника 26602, 2020)	2
	СР14. Блоковий код k-го порядку. Границя стиснення блокових кодів. Визначення належності кодової послідовності коду.	3
10	Лекція 15. Коди Хеммінга. Поліноміальне кодування інформації.	2
	ПР15. Двійкові циклічні коди. (5 ПЗ зі збірника 26602, 2020)	2
	СР15. Типові перевірні матриці (n, k)- коду Хеммінга. Поліноміальний (n, k)-код.	4
11	Лекція 9. Основи криптографії.	2
	ПР9. Класичний шифр простої заміни та його криптоаналіз. Біграмний шифр. Дослідження шифру Цезаря.	2
	СР9. Методи захисту інформації. Криптологія. Криптоаналіз. Теоретична та практична стійкість шифру.	3
12	Лекція 10. Криптосистема RSA.	2
	ПР10. Ознайомлення з криптографічними системами з відкритим ключем. Вивчення алгоритму кодування RSA.	2
	СР10. Алгоритм Евкліда. Функція Ейлера та її властивості. Алгоритм RSA.	4
13	Лекція 11. Теоретичні основи побудови комп'ютерів.	2
	ПР11. Професійний засіб криптографічного захисту – програмний засіб PGP.	2
	СР11. Архітектура універсального комп'ютера. Теоретичні основи побудови цифрових електронних схем.	4
14	Лекція 14. Коди Боуза-Чоудхури-Хоквінгема (БЧХ).	2

	ПР14. Дослідження принципів кодування і декодування двійкових БЧХ кодів.	2
	СР14. Призначення кодів БЧХ. Кільця поліномів. Побудова твірного полінома коду БЧХ.	3
15	Лекція 15. Коди Ріда-Соломона.	2
	ПР15. Дослідження принципів кодування і декодування кодів Ріда-Соломона.	2
	СР15. Циклічні коди з виправленням пакетів помилок. Коди Файра. Коди Бартона. Коди Ріда – Соломона.	3
16	Лекція 16. Застосування методів теорії інформації і кодування.	2
	ПР16. Дослідження циклічного надлишкового коду (CRC).	2
	СР16. Принципи побудови кодів CRC. Згорткові коди. Сучасні методи стискування даних.	4
Разом	ЛК	32
	ПР	32
	СР	56
	Всього	120
	Форма контролю	залік

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): -

Методи навчання:

МН1- словесний метод (лекція, пояснення, розповідь);

МН2 - практичний метод (практичні заняття);

МН3 - наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

МН4 - робота з літературою (навчально-методичною; робота з підручниками і посібниками);

Форми та методи оцінювання

ФМО2 - підсумковий контроль (семестровий іспит);

ФМО3 - усний контроль (бесіда);

ФМО4 - письмовий контроль (індивідуальні завдання);

ФМО5 - тестовий контроль;

ФМО7 - практична перевірка (захист практичних робіт).

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4»,

«3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів

з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74			D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66	Задовільно	Зараховано	E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59	Незадовільно		Не зараховано	FX

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Непринятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Визнання результатів неформальної та інформальної освіти

Порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та інформальній освіті регламентується СТВНЗ-83.1-01:2021 «Визнання результатів неформальної та інформальної освіти».

Для визнання таких результатів належить звернутися із відповідною заявою до декана факультету та додати до неї сертифікати, свідоцтва та інші документи, які підтверджують отримані компетентності. За результатами розгляду заяви створюється предметна комісія, яка розглядає надані документи, проводить співбесіду зі здобувачем і приймає рішення про перезарахування результатів навчання або призначення атестації у вигляді підсумкового контролю (на підготовку дається 10 робочих днів). За результатами контролю комісія виставляє підсумкову оцінку. Якщо здобувач отримав менше 60 балів, то результати навчання у неформальній чи інформальній освіті не зараховуються. При перезарахуванні результатів навчання за дисципліною здобувач звільняється від її вивчення.

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85.1-02.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

Основна:

1. Основи теорії інформації та кодування : навч. посібник / [І. А. Прокопишин, Р. Є. Рикалюк, В. Ф. Чекурін, К. А. Червінка]. – Електрон. вид. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. – 156 с.
2. Теорія інформації і кодування: курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А.Є.Коваленко. Електронні текстові дані (1 файл: 5,758 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 248 с.
3. Заполовський М. Й. Теорія інформації та кодування / М. Й. Заполовський, М. В. Мезенцев: навчально-методичний посібник до практичних занять. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 109 с.
4. Основи теорії інформації та кодування : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс] / Майданюк В. П., Романюк О. Н., Тужанський С. Є. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 133 с.

Додаткова література:

1. Технології захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах : навч. посіб. / А. В. Жилін, О. М. Шаповал, О. А. Успенський ; ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 213 с.
2. Щур Н.О., Покотило О.А. Основи криптології: навч. посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. 120 с.
3. Криптоаналіз. Криптографічні протоколи. Посібник з курсу «Комп'ютерна криптографія» призначено для студентів інженерно-технічного факультету ДВНЗ «УжНУ» спеціальності 123-«комп'ютерна інженерія» / уклад.: О. М. Гапак, 2021.
4. Основи теорії інформації та кодування : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс] / Майданюк В. П., Романюк О. Н., Тужанський С. Є. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 133 с.
5. Про кіберзлочинність : Конвенція Ради Європи від 23.11.01 р. № 994-575. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_575#Text
6. Про інформацію : Закон України від 02.10.92 р. № 2657-ХІІ //Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 48. – ст. 650. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text>
7. Закон України «Про захист інформації в інформаційно телекомунікаційних системах» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-%D0%B2%D1%80#Text>

Інтернет-ресурси:

1. Доктрина інформаційної безпеки України : Указ Президента України від 25.02.2017 р. № 47/2017 // Офіційний вісник Президента України. – 2017. – № 5. – С. 15. – Ст. 102. <https://www.president.gov.ua/documents/472017-21374>
2. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України: Закон України від 05.10.2017 р. № 2163-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text>
3. Стратегія кібербезпеки України : Указ Президента України від р. № 96/2016// Офіційний вісник України. – 2016. – № 23. – С. 69. – Ст. 899. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/96/2016#Text>
4. Системи онлайн-освіти: <https://prometheus.org.ua/>, <https://www.coursera.org>, <http://www.udacity.com>,
5. Портал безпека [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bezpeka.com/uk/golovna/>
6. Верховна Рада України. Законодавство України: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/>
7. Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cip.gov.ua/ua>

8. Команда реагування на комп'ютерні надзвичайні події України: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cert.gov.ua/>

Розробник силябусу навчальної дисципліни
к.т.н., доцент

Михайло ПКСАСОВ

Гарант освітньої програми
к.т.н., доц. каф. КНІС

Сергій НЕРОНОВ

Завідувач кафедри кібербезпеки
к.т.н., доцент

Олена КРАЙНЮК