

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем
Кафедра кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Пректор ФІКТС

Савенко О.С.

_____ 2020 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна: **Дискретна математика**

Освітньо-професійна програма: **Кібербезпека**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Міхалевська Галина Іванівна
Профайл викладача	https://kn.khnu.km.ua/page.aspx?r=4&p=11
E-mail викладача(ів)	gmihalevska@ukr.net
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7300
Сторінки інтернет-ресурсів для онлайн занять	ZOOM: https://zoom.us/j/6463508377 * пароль у викладача, старости групи і на сторінці дисципліни в ІСУ
Навчальний рік, семестр	2020-2021, семестр 1 (осінньо-зимовий)
Розклад занять	Лекції: середа, 2 пара, онлайн Практичні заняття: понеділок, 3 пара, 3-316
Консультації	Очні: понеділок, середа, 5-а пара, 3-301а; Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин							Форма семестрового контролю		
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Д	1	1	5	150	68	34	-	34	-	82	-	-	-	+

Анотація дисципліни

Дисципліна „ Дискретна математика” – складова професійної підготовки бакалаврів зі спеціальності „Кібербезпека”, є однією з дисциплін загальної підготовки.

При викладанні дисципліни використовуються методи навчання: пояснювально-ілюстративні, практичні, репродуктивні.

Для успішного освоєння даного курсу студент повинен мати навички самостійної роботи з різними джерелами інформації (Інтернет, друковані видання), умінням узагальнювати інформацію, отриману з різних джерел, умінням представляти результати своїх досліджень.

Пререквізити: вихідна.

Кореквізити: теорія передачі і захисту даних, електроніка і схемотехніка систем захисту.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Формування глибоких та міцних теоретичних знань з дискретної математики, необхідних для вивчення спеціальних дисциплін та для практичної професійної діяльності, та умінь використовувати математичні методи при системному підході до розв’язування фахових задач.

Предмет дисципліни. Дискретні об’єкти, які виникають в процесі моделювання предметних областей.

Завдання дисципліни. Забезпечити набуття компетентностей та досягнення результатів навчання відповідно до Стандарту вищої освіти та освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів зі спеціальності „Кібербезпека”:

компетентності:

КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

результати навчання:

РН 5. Адаптуватися в умовах частоті зміни технологій професійної діяльності, прогнозувати кінцевий результат.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *застосовувати* набуті знання у практичних ситуаціях і при вивченні спеціальних дисциплін та *адаптуватися* при цьому в умовах частоті зміни технологій професійної діяльності, *прогнозувати* кінцевий результат; *вміло використовувати* понятійний апарат, *виконувати* операції над множинами, комбінаторними об’єктами та графами; *описувати* досліджувану систему за допомогою висловлювань, *використовувати* логічні символи і робити правильні логічні висновки; *визначати* основні властивості предметної області та відповідні методиками для розв’язання задач; *характеризувати* оптимальні моделі та фундаментальні принципи дослідження заданої предметної області; *підбирати* алгоритми та програмне забезпечення з метою розв’язання класу задач; *проектувати* за різними методиками типові завдання та способи їх розв’язання за класом і призначенням; *виконувати* масштабування та проектування задач, перенесення та узагальнення систем; *розраховувати* техніко-економічні показники предметної області та розробленої дискретної системи.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

Номер тижня	Номер теми	Тема лекції*	Тема практичного заняття*	Самостійна робота студента		
				Зміст	Години	Література
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Множини.	Множини та способи їх задання.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-1.	5	[2] с. 9-20; [7] с. 23-43; [8] с. 8-11
2	1	Операції над множинами.	Операції над множинами	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-1.	4	[2] с. 20-25; [6] с. 37-40; [7] с. 43-48; [8] с. 12-14
3	1	Відношення.	Операції над множинами. СР-1.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	5	[2] с. 30-41; [7] с. 48-53; [8] с. 15-24

				Виконання ІДЗ-1. Підготовка до СР-1.		
4	1	Властивості відношень.	Декартів добуток множин.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-2. Підготовка до захисту ІДЗ-1.	5	[2] с. 42-52; [6] с. 185-204; [7] с. 53-59; [8] с. 14-26, 32-36
5	1	Функціональні відношення.	Відношення та операції над ними.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-2.	5	[2] с. 54-60; [8] с. 26-38
6	2	Основи комбінаторики.	Відношення та операції над ними.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-2.	4	[2] с. 408-431; [6] с. 48-56; [7] с. 178-195
7	2	Метод включення і виключення.	Основні правила комбінаторики. Найпростіші комбінаторні комбінації.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-3. Підготовка до захисту ІДЗ-2.	5	[2] с. 426-428, 432-437; [6] с. 62-71; [7] с. 197-199
8	2	Розподіл предметів за урнами (урнові схеми розв'язання комбінаторних задач).	Основні правила комбінаторики. Найпростіші комбінаторні комбінації. СР-2.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-3. Підготовка до СР-2.	5	[2] с. 428-431, 438-442; [6] с. 56-57; [7] с. 195-197
9	3	Логіка висловлень.	Урнові схеми розв'язання комбінаторних задач.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-3. Підготовка до КЛ-1.	5	[2] с. 183-196; [6] с. 9-18; [7] с. 142-146; [8] с. 39-57
10	3	Числення висловлень.	КР-1 (Розв'язування задач з теорії множин та комбінаторного аналізу).	Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ІДЗ-3. Підготовка до КР-1.	5	[2] с. 197-206; [6] с. 26-30; [7] с. 150-161
11	3	Логіка предикатів.	Логіка та обчислення висловлень.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-4. Підготовка до захисту ІДЗ-3.	5	[2] с. 207-230; [6] с. 19-26, 32-34; [7] с. 161-167
12	4	Графи, основні поняття.	Логіка та обчислення предикатів.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-4.	5	[2] с. 239-260; [6] с. 88-108; [7] с. 240-258; [8] с. 65-73

13	4	Операції над графами.	Основні поняття теорії графів. Способи задання графів.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-5. Підготовка до захисту ІДЗ-4.	5	[4] с. 164-166; [7] с. 250-254
14	4	Застосування теорії графів.	Операції над графами. СР-3.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Підготовка до СР-3. Виконання ІДЗ-5.	5	[2] с. 260-269; [6] с. 126-130; [7] с. 355-360
15	4	Графи та маршрути.	Властивості графів.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Виконання ІДЗ-5.	4	[2] с. 269-309; [6] с. 108-115; [7] с. 333-344; [8] с. 73-85
16	4	Мережі Петрі.	КР-2 (Розв'язування задач з математичної логіки та теорії графів).	Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ІДЗ-5. Підготовка до КР-2.	5	[9] с. 11-21, 127-130
17	5	Поняття алгоритму.	Мережі Петрі. Поняття алгоритму.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття. Підготовка до КЛ-2. Підготовка до захисту ІДЗ-5.	5	[2] с. 360-383, 402-406; [6] с. 312-323

* Лекції та практичні заняття проводяться по дві години щотижня.

Умовні позначення: СР – поточна самостійна робота, КР – контрольна робота, КЛ – колоквиум, ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання.

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватись як для роботи в системі Moodle, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів.

Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати роботу згідно із його варіантом.

Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання та визначення академічної різниці у ХНУ <https://www.khnu.km.ua/root/files/01/10/03/006.pdf>.

Оцінювання результатів навчання студентів

Оцінювання академічних досягнень студента здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно, з урахуванням коефіцієнта вагомості і виставляється за двома шкалами – інституційною і ЄКТС. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

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

Аудиторна робота						Самостійна, індивідуальна робота					Семестровий контроль, іспит	
Поточні самостійні роботи			Контрольні роботи		Колоквіуми		Індивідуальні домашні завдання					Підсумковий контрольний захід
СР-1	СР-2	СР-3	КР-1	КР-2	КЛ-1	КЛ-2	ІДЗ-1	ІДЗ-2	ІДЗ-3	ІДЗ-4	ІДЗ-5	ПКЗ-1
ВК:	0,1		0,15		0,2		0,15					0,4

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт, ПКЗ – підсумковий контрольний захід.

Оцінювання знань студентів з усіх видів навчальної роботи здійснюється за наведеними в таблиці критеріями.

Критерії оцінювання знань студентів

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
1	2
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки.
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки.
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекичує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Якщо студент отримав негативну оцінку за певним видом робіт, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

У випадку, коли студент не виконав індивідуальний план з дисципліни у заплановані терміни без поважних причин, то під час відпрацювання заборгованості при позитивній

відповіді йому виставляється оцінка „задовільно”.

Студент, який у встановлені терміни не виконав індивідуальний план поточної роботи з дисципліни повністю або частково, до здачі підсумкового контрольного заходу не допускається.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання	
A	4,75–5,00	5	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4	<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4	<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Питання для самоконтролю студентів

1. Поняття множини.
2. Способи задання множин.
3. Поняття підмножини, універсуму, порожньої множини, булеану.
4. Потужність множини.
5. Операції над множинами: перетин, об'єднання, різниця, симетрична різниця. Геометрична інтерпретація. Діаграми Ейлера-Венна.
6. Властивості операцій над множинами.
7. Декартовий добуток множин та його потужність.
8. Відношення та способи їх задання.
9. Властивості відношень.
10. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності.
11. Відношення порядку.
12. Відношення толерантності.
13. Функції і відображення. Типи відображень.
14. Основні правила комбінаторики.
15. Найпростіші комбінації (без повторень): перестановки, розміщення, сполучення.
16. Перестановки з повтореннями.
17. Розміщення та сполучення з повтореннями.
18. Біном Ньютона. Поліноміальна формула.
19. Основні властивості біноміальних коефіцієнтів.
20. Метод включення і виключення.
21. Метод рекурентних співвідношень.
22. Розподіл предметів за урнами.
23. Поняття висловлення. Логічні операції над висловленнями.
24. Формули логіки висловлень.
25. Основні закони логіки висловлень.
26. Рівносильні перетворення формул логіки висловлень.
27. Нормальні форми формули логіки висловлень.
28. Функції алгебри логіки.
29. Числення висловлень.
30. Поняття предиката. Логічні операції над предикатами.
31. Квантори.
32. Формули логіки предикатів.
33. Нормальна форма формули логіки предикатів.
34. Числення предикатів.
35. Поняття графа. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Різновиди графів.
36. Способи задання графів.
37. Підграфи.
38. Ізоморфізм графів.
39. Маршрути, ланцюги, шляхи та цикли графа.
40. Зв'язність графів. Компоненти зв'язності графа.
41. Операції над графами.
42. Застосування теорії графів. Розфарбовування графів.
43. Мережі Петрі. Формалізм Мереж Петрі.
44. Задача досяжності. Матричний підхід до мереж Петрі.
45. Властивості мереж Петрі. Паралелізм і конфліктні ситуації.
46. Поняття алгоритму. Алгоритм Хорезмі.
47. Основні напрямки у визначенні алгоритму.
48. Виконувані функції.
49. Машини Тюринга.
50. Нормальні алгоритми Маркова.
51. Основна гіпотеза теорії алгоритмів.

Методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни "Дискретна математика" повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою, яка розміщена в модульному середовищі MOODLE.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

№	Назва	Режим доступу
1.	Бардачов Ю.М. Дискретна математика: Підручник / Ю.М. Бардачов, Н.А. Соколова, В.Є. Ходаков. – К.: Вища шк., 2002. – 287 с.	https://www.twirpx.com/file/1472845/
2.	Бондаренко М. Ф. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: Компанія "СМІТ", 2004. – 480 с.	https://openarchive.nure.ua/handle/document/5799
3.	Капітонова Ю.В. Основи дискретної математики / Ю.В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський, Г.М. Луцький, М.К. Печурін. – К.: Наукова думка. – 2002. – 579 с.	http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Kapitanova_2002_580.pdf
4.	Трохимчук Р.М. Дискретна математика у прикладах і задачах: навч. посібник / Р.М. Трохимчук, М.С. Нікітченко: – Київ : Київський університет, 2017. – 493 с.	https://bit.ly/2PtjGj3
5.	Коноваленко О.Є. Дискретна математика: навч.-метод. посібник / О.Є. Коноваленко, М.А. Ткачук, А.В. Грабовський – Харків : НТУ «ХП», 2016. – 84 с	https://bit.ly/3tO1RKH

Додаткова

6.	Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов, Г. М. Адельсон-Вельский. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 480 с.	https://bit.ly/2NNQnaA
7.	Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов / Ф.А. Новиков. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с.	https://bit.ly/2OVj2v7
8.	Нікольський Ю. В. Дискретна математика: Підручник / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – К: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.	https://www.twirpx.com/file/2480140/
9.	Стрелковська І.В. Дискретна математика: навч. посібник / І.В. Стрелковська [та ін.]. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. – 196 с.	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7300
10.	Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем: Перевод с англ. / Дж. Питерсон. – М: Мир, 1984 – 264 с.	https://bit.ly/3fbs9Cp
11.	Кривий С.Л. Збірник задач з дискретної математики: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / С.Л. Кривий, О.М. Ходзінський; М-во освіти і науки України, НАН України, Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ. – К., 2008. – 360 с.	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7300
12.	Спекторський І.Я. Дискретна математика. Збірник задач: навч. посібник /І.Я. Спекторський, О.В. Статусь, В.М. Статкевич. – К.: НТУУ, "КПІ", 2015. – 105 с.	https://ela.kpi.ua/handle/123456789/11562
13.	Трохимчук Р.М. Збірник задач з теорії множин і відношень / Р.М. Трохимчук. – 2-е видання, перероб. і доповн. – К.: РВЦ "Київський університет", 2000. – 80 с.	http://cyb.univ.kiev.ua/library/raining-materials/discrete-mathematics/problems-of-sets-and-relations.pdf
14.	Трохимчук Р.М. Збірник задач і вправ з математичної логіки: Навч. посібник / Р.М. Трохимчук. – К.: ДП "Видавничий дім "Персонал", 2008. – 116 с.	http://maup.com.ua/assets/files/lib/book/p09_06.pdf

15.	Основи математичної логіки: методичні вказівки до вивчення курсу для студентів напряму підготовки «Комп'ютерні науки» / уклад. В.Ц. Міхалевський. – Хмельницький: ХНУ, 2015. – 109 с.	Бібліотека ХНУ
16.	Дискретна математика [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів з кредитного модуля для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» програм професійного спрямування «Інформаційні технології проектування», «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» / НТУУ «КПІ» ; уклад. Л. І. Кублій. – Електронні текстові дані (1 файл: 434 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 25 с.	https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16019
17.	Дискретна математика: Розрахункові роботи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальностей 124 «Системний аналіз», 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І. Я. Спекторський, О. В. Стусь, В. М. Статкевич. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 84 с.	https://bit.ly/3rfAh7f
18.	Комп'ютерна дискретна математика [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів заочної форми навчання з кредитного модуля для студентів напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія» програми професійного спрямування «Програмне забезпечення систем» / НТУУ «КПІ» ; уклад. Л. І. Кублій. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 18 с.	https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16030
19.	Новицький І.В. Дискретна математика: навч. посібник / І.В. Новицький, С.А. Ус. – Д. : Національний гірничий університет, 2013. – 89 с.	https://bit.ly/3cgWbD4

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі завдання для поточного та семестрового контролю знань). Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.

2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://lib.khnu.km.ua/asp/php/f/plage/lib.php>.

Розробник


Підпис

к. ф.-м.н., доцент
Вчений ступінь, звання

Г.І. Міхалевська
Ініціали, прізвище викладача(ів)

Погоджено

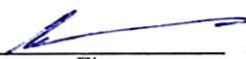
Гарант освітньої програми


Підпис

к.т.н., доцент
Вчений ступінь, звання

В.М. Чешун
Ініціали, прізвище

Зав. кафедри кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж


Підпис

к.т.н., доцент
Вчений ступінь, звання

Ю.П. Кльоц
Ініціали, прізвище