

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра загальної математики та методики навчання інформатики

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента

Цифрова обробка сигналів і зображень

підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузі знань: 01 Освіта/Педагогіка
спеціальності: 014 Середня освіта (Інформатика)
освітньо-професійної програми: Середня освіта. Інформатика

Луцьк – 2026

Силабус освітнього компонента «Цифрова обробка сигналів і зображень» підготовки бакалавра, галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика), освітньо-професійної програми Середня освіта. Інформатика.

Розробник:

Пастернак В.В., доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики, кандидат технічних наук, доцент

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми



Яцюк С.М.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри загальної математики та методики навчання інформатики

протокол № 7 від 03.02.2026 р.

Завідувач кафедри:



Хомяк М.Я.

© Пастернак В.В., 2026 р.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, предметна спеціальність, освітньо-професійна /освітньо-наукова/освітньо-творча програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна (очна) форма навчання	01 Освіта/Педагогіка 014 Середня освіта (Інформатика) Середня освіта. Інформатика. бакалавр	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання – <u>4-ий</u>
		Семестр – 7-ий
ІНДЗ: <u>немає</u>		Лекції – 10 год.
		Практичні – 0 год. Лабораторні – 20 год. Індивідуальні – 0 год.
		Самостійна робота – 110 год.
		Консультації – 10 год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання – українська		

II. Інформація про викладача (- ів)

ППІ Пастернак Вікторія Валентинівна
 Науковий ступінь кандидат технічних наук
 Вчене звання доцент
 Посада доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики
 Контактна інформація pasternak.viktoriia@vnu.edu.ua
 Дні занять <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу

Вибіркова освітня компонента спрямована на формування у здобувачів освіти теоретичних знань і практичних навичок у сфері аналізу, опрацювання та інтерпретації цифрових сигналів і зображень. У межах курсу розглядаються основні математичні методи та алгоритми дискретної обробки інформації, принципи побудови цифрових фільтрів, методи перетворень сигналів, кодування та стиснення даних, а також сучасні технології відновлення та покращення зображень. Особливу увагу приділено використанню програмних засобів і пакетів прикладних програм для реалізації алгоритмів обробки сигналів та зображень, що дозволяє здобувачам освіти здобути практичний досвід застосування теоретичних знань у реальних умовах. Вивчення дисципліни формує у майбутніх фахівців здатність ефективно працювати з цифровими даними, розвивати критичне мислення, а також застосовувати сучасні інформаційні технології у професійній діяльності.

2. Мета і завдання освітнього компонента

Метою вибіркового освітнього компонента «Цифрова обробка сигналів і зображень» є формування у здобувачів освіти теоретичних знань та практичних умінь, необхідних для опрацювання, аналізу та інтерпретації цифрових сигналів і зображень із використанням сучасних математичних методів, алгоритмів та програмних засобів, а також розвиток здатності застосовувати отримані результати у науково-дослідній та професійній діяльності.

Завдання вибіркового освітнього компонента:

- 1) ознайомити здобувачів освіти із основними поняттями, методами та алгоритмами цифрової обробки сигналів і зображень;
- 2) навчити застосовувати програмні засоби та інструменти для обробки сигналів та зображень (Matlab, Python, OpenCV, Adobe Photoshop тощо);
- 3) розвинути навички аналізу та інтерпретації цифрових сигналів і зображень;
- 4) сформувати вміння покращувати якість сигналів та зображень шляхом фільтрації, сегментації, морфологічних перетворень та інших методів;
- 5) розробляти та впроваджувати власні алгоритми обробки сигналів і зображень для практичних задач;
- 6) формувати відповідальне ставлення до використання цифрових даних та дотримання етичних норм при роботі з ними.

3. Soft skills

Під час вивчення даного освітнього компонента здобувачі освіти розвивають аналітичне та критичне мислення, необхідне для обробки й інтерпретації цифрових даних. Формуються навички роботи в команді під час розроблення спільних проєктів із цифрової обробки сигналів та зображень. А також, здобувачі освіти вдосконалюють вміння ефективно комунікувати, презентувати результати досліджень і приймати обґрунтовані технічні рішення. Важливим також є і те, що розвивається самоорганізація та відповідальність у виконанні дослідницьких завдань.

4. Структура освітнього компонента ДФН

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор. роб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Основи цифрової обробки сигналів						
Тема 1. Вступ до цифрової обробки сигналів і зображень. Основні поняття: сигнал, зображення, цифрове представлення. Галузі застосування цифрової обробки сигналів і зображень. Етапи обробки цифрових даних.	14	1	2	10	1	ДС, ІР / 10
Тема 2. Дискретизація та квантування сигналів. Перетворення аналогових сигналів у цифрові. Частота дискретизації та теорема Котельникова (Шеннона). Помилки квантування та їх вплив на якість сигналу.	14	1	2	10	1	ДС, ІР / 10

Тема 3. Перетворення Фур'є у цифровій обробці сигналів. Безперервне та дискретне перетворення Фур'є. Швидке перетворення Фур'є (FFT). Застосування спектрального аналізу.	14	1	2	10	1	ДС, ІР / 10
Тема 4. Фільтрація цифрових сигналів. Поняття фільтрації, види фільтрів (низьких, високих, смугових частот). Реалізація фільтрів у цифрових системах. Приклади фільтрації аудіо-сигналів у програмному середовищі.	19	1	2	15	1	ДС, ІР / 10
Тема 5. Основи цифрової обробки зображень. Структура цифрового зображення, поняття пікселя. Яскравість, контраст, гістограма зображення. Поняття кольорових моделей (RGB, HSV, CMYK).	19	1	2	15	1	ДС, ІР / 10
Разом за модулем 1	80	5	10	60	5	50 б.
Змістовий модуль 2. Основи цифрової обробки зображень						
Тема 6. Поліпшення якості зображень у середовищі Adobe Photoshop. Методи контрастування та вирівнювання гістограми. Просторова та частотна фільтрація зображень. Видалення шумів і підвищення різкості.	14	1	2	10	1	ДС, ІР / 10
Тема 7. Сегментація та розпізнавання об'єктів на зображеннях. Методи порогової обробки. Кластеризація та виділення контурів.	14	1	2	10	1	ДС, ІР / 10
Тема 8. Морфологічна обробка зображень. Використання морфології для аналізу форм об'єктів.	14	1	2	10	1	ДС, ІР / 10
Тема 9. Компресія та кодування зображень і сигналів. Методи стиснення з втратами та без втрат. Алгоритми JPEG, PNG, MP3, WAV. Баланс між якістю та обсягом даних.	14	1	2	10	1	ДС, ІР / 10
Тема 10. Програмні засоби цифрової обробки сигналів і	14	1	2	10	1	ДС, ІР / 10

зображень. Огляд інструментів: MATLAB, Python (NumPy, OpenCV), Scilab. Приклади реалізації алгоритмів обробки сигналів і зображень.						
Разом за модулем 2	70	5	10	50	5	50 б.
Всього годин/Балів	150	10	20	110	10	100 б.
Форма контролю	залік					

*Форма контролю: ДС – дискусія, Т – тести, ІР – індивідуальна робота здобувача освіти

Самостійна робота здобувача є основним засобом засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових занять, без участі викладача.

Самостійна робота включає в себе:

- опрацювання лекційного матеріалу (перевірка здійснюється під час лабораторних занять та оцінюється при виставленні оцінки за змістовий модуль);
- підготовка до лабораторних занять, виконання домашніх завдань (перевірка здійснюється під час лабораторних занять);
- систематизація вивченого матеріалу перед модульними контрольними роботами (перевірка здійснюється під час контрольних заходів і оцінюється відповідною кількістю балів);
- самостійне опрацювання окремих тем або питань, що попередньо не обговорювались і не розглядались на заняттях (перевірка здійснюється під час лабораторних занять та контрольних заходів, оцінюється відповідною кількістю балів).

Здобувачам також рекомендується для самостійного опрацювання відповідна наукова література та ресурси Інтернету.

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Опрацювати теоретичні основи дискретизації та квантування сигналів.	5
2	Виконати приклади переходу від неперервного сигналу до дискретного.	5
3	Розглянути властивості дискретного перетворення Фур'є (ДПФ).	5
4	Розв'язати задачі на обчислення спектра сигналів.	5
5	Ознайомитися з методами згортки та кореляції сигналів.	5
6	Вивчити класифікацію цифрових фільтрів (ФНЧ, ФВЧ, смугові).	5
7	Побудувати приклади імпульсних характеристик фільтрів.	5
8	Опрацювати алгоритми швидкого перетворення Фур'є (ШПФ).	5
9	Опрацювати принципи стиснення аудіо-сигналів (MP3, AAC).	5
10	Ознайомитися з методами стиснення зображень (JPEG, PNG).	5
11	Вивчити основи покращення якості зображень (фільтрація шумів, підвищення різкості).	5
12	Виконати приклади застосування гістограм для обробки зображень.	5
13	Розглянути методи бінаризації та сегментації зображень.	5
14	Ознайомитися з методами відновлення зображень при спотвореннях.	5
15	Дослідити принципи роботи алгоритмів виявлення контурів.	5
16	Опрацювати методи морфологічної обробки зображень.	5
17	Ознайомитися з методами розпізнавання зображень та елементами комп'ютерного зору.	5

18	Опрацювати приклади практичного застосування цифрової обробки сигналів у сучасних технологіях (мультимедіа, медицина, телекомунікації).	5
19	Проаналізувати відмінності між аналоговою та цифровою обробкою сигналів.	5
20	Підготувати міні-презентацію або звіт із прикладом застосування алгоритмів обробки сигналів чи зображень у професійній діяльності.	5
21	Підготовка до лабораторних робіт та робота над висновками.	5
22	Опрацювання лекційного матеріалу, робота з джерелами інформації.	5
	Разом	110

Питання до заліку

1. Поняття сигналу. Класифікація сигналів.
2. Процеси дискретизації та квантування сигналів.
3. Теорема Котельникова-Шеннона про дискретизацію.
4. Представлення сигналів у часовій та частотній областях.
5. Поняття спектра сигналу.
6. Дискретне перетворення Фур'є (ДПФ): основні властивості.
7. Алгоритм швидкого перетворення Фур'є (ШПФ).
8. Операції згортки та кореляції сигналів.
9. Класифікація цифрових фільтрів (ФНЧ, ФВЧ, смугові, загороджувальні).
10. Методи синтезу цифрових фільтрів.
11. Поняття імпульсної характеристики системи.
12. Передавальна функція дискретної системи.
13. Стиснення аудіо-сигналів: принципи та формати.
14. Методи кодування та відновлення сигналів.
15. Аналогова VS цифрова обробка сигналів.
16. Структура цифрової системи обробки сигналів.
17. Основи цифрової обробки зображень.
18. Гістограма зображення: побудова та застосування.
19. Методи покращення контрастності зображень.
20. Методи фільтрації шумів у зображеннях.
21. Лінійні та нелінійні фільтри для обробки зображень.
22. Бінаризація та сегментація зображень.
23. Методи виділення контурів (оператори Собеля, Кенні та інші).
24. Морфологічна обробка зображень.
25. Методи відновлення зображень після спотворень.
26. Стиснення зображень: принципи, формати JPEG, PNG.
27. Методи перетворення зображень (масштабування, поворот, афінні перетворення).
28. Основні аспекти розпізнавання зображень.
29. Приклади застосування цифрової обробки сигналів та зображень у медицині, телекомунікаціях, мультимедіа.
30. Перспективи розвитку цифрової обробки сигналів та зображень у сучасних інформаційних технологіях.

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента

Для отримання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;

- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах.

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними та науковими працівниками передбачає:

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність;
- контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти;
- об'єктивне оцінювання результатів навчання.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Відповідно до частини 4 статті 42 Закону України «Про освіту» основними видами порушення є: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання, надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; вплив у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання.

Академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства.

Роботи, у яких виявлено плагіат, так само як і однакові роботи різних здобувачів освіти, не оцінюються.

Перескладання – забороняється.

Цитування нормативно-правових актів, статистичної інформації під час виконання завдань не вважається плагіатом за умови наявності посилань.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися

про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Неформальна освіта при викладанні ОК

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здійснюється відповідно до «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки». Режим доступу: https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/08/2022_Viznannya_rezultativ_VNU_im_L.U_red.pdf.

Сертифікати участі у майстер-класах (семінарах, курсах тощо) на тематику, яка відповідає темам курсу, є достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

У межах навчального року Університет може визнати результати навчання, набуті в неформальній та/або інформальній освіті, в обсязі не більше як 10 % загального обсягу кредитів, передбачених ОП. На магістерському рівні – не більше ніж 5 кредитів.

V. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Оцінювання здійснюється згідно Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки. *Форма підсумкового контролю – залік.*

Оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється під час поточного контролю (в діапазоні від 0 до 100 балів) за результатами виконання тих видів робіт, які передбачені силабусом. Оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання лабораторних робіт та письмових контрольних робіт. Форми контролю та бали за них прописані в останньому стовпці таблиці «Структура освітнього компонента».

Залік викладач виставляє за умови виконання здобувачем освіти завдань, передбачених силабусом нормативного освітнього компонента. Мінімальна позитивна кількість балів – 60. Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. У випадку, якщо здобувач освіти набрав менше ніж 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання, анулюються. Максимальна кількість балів під час ліквідації академічної заборгованості з заліку – 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази з кожного освітнього компонента (дисципліни): один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

Критерії оцінювання знань здобувачів освіти

Від 75 до 100% максимального бала, який передбачений цим силабусом за виконання лабораторної роботи.

На лабораторних заняттях кожен здобувач вищої освіти з кожної теми виконує своє індивідуальне завдання. Робота виконана вчасно, повністю відповідає поставленому завданню, дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді не менш, ніж на 90% запитань, отримані правильні результати, а також демонструє самостійно вивчені знання із підручників, посібників, інструкцій, методичних видань. Слід також відмітити, що здобувач вищої освіти має давати обґрунтовані висновки до роботи, оформляти практичне завдання без логічних, граматичних та стилістичних помилок.

Від 50 до 75% максимального бала, який передбачений цим силабусом за виконання лабораторної роботи.

Робота виконана вчасно, загалом відповідає поставленому завданню; в отриманих результатах та висновках наявні незначні недоліки у формуванні термінів, розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. В цілому, володіє засвоєними знаннями поданого матеріалу і демонструє набуті навички при виконанні практичного завдання. Слід відмітити, що під час поточного контролю у формі тестів правильно вирішено від 50 до 75% тестових завдань.

Від 25 до 50% максимального бала, який передбачений цим силабусом за виконання лабораторної роботи.

Робота виконана із запізненням, наявні правильні результати менше ніж 50%; а також, наявні суттєві недоліки при виконанні лабораторного завдання та в отриманих результатах; висновки є неповними та недостатньо обґрунтованими; під час захисту роботи здобувач вищої освіти припускається суттєвих помилок, які виправляє тільки із допомогою викладача. Під час здійснення поточного контролю у формі тестів правильно вирішено від 25 до 50% тестових завдань.

Від 1 до 25% максимального бала, який передбачений цим силабусом за виконання лабораторної роботи.

Робота виконана із запізненням, наявні правильні результати менше ніж 25%; а також наявні суттєві недоліки при виконанні лабораторного завдання та в отриманих результатах; висновки поверхневі та необґрунтовані; при захисті лабораторної роботи здобувач вищої освіти фрагментарно демонструє розуміння отриманого результату, а також практично не демонструє навички за персональним комп'ютером при виконанні практичного завдання. Під час здійснення поточного контролю у формі тестів правильно вирішено менше 25% тестових завдань.

У разі, якщо лабораторна робота виконана із запізненням понад тиждень (без поважних причин), виконана вчасно, проте не захищена, бал знижується на 10 % від максимального бала.

Зарахування результатів навчання, отриманих у формальній та/або інформальній освіті

Результати освіти, отримані у формальній та/або інформальній освіті, можуть бути зараховані як додаткові у межах оцінювання.

Види наукової та практичної активності здобувачів освіти	Кількість балів
Проходження курсів, тренінгів, воркшопів або інших видів неформальної освіти в межах тематики освітнього компонента	до 15

VI. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – залік

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси (літературні джерела, рекомендована література (основна, додаткова, Інтернет-ресурси) та інші джерела).

1. Pasternak V., Ruban A., Zemlianskyi O., Ivanov G. Using Various Methods of Imaging and Visualization for Studying Heterogeneous Structures at Micro- and Nanoscales. *Materials Science Forum*. 2024. № 1126. P. 131-141. Режим доступу: <https://www.scientific.net/MSF.1126.131>
2. Pasternak V., Zabolotnyi O., Cagaňová D., Hulchuk Y. Optimization of 3D Computer Model Parameters for Spherical Elements Modeling. *Smart Cities: Importance of Management and Innovations for Sustainable Development*. 2024. P. 233-249. Режим доступу: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-56533-5_16
3. Pasternak V., Ruban A., Horbachenko Yu., Vavreniuk S. Computer Modelling of the Process of Separation of Heterogeneous Elements (Spheres). *Advances in Science and Technology*. 2024. № 156. P. 127-136. Режим доступу: <https://www.scientific.net/AST.156.127>
4. Pasternak V., Ruban A., Pasynchuk K., Polyanskyi P. Special Features of Using Mathematical Modeling for the Study of Tetrahedral Elements. *Advances in Science and Technology*. 2024. № 156. P. 27-37. Режим доступу: <https://www.scientific.net/AST.156.27>
5. Лавер В.О., Левчук О.М. Обробка зображень та мультимедіа: навчально-методичний посібник. Ужгород: ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. 51 с.
6. Ушенко Ю.О., Гавриляк М.С., Талах М.В., Дворжак В.В. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики: навчальний посібник / за ред. Ю.О. Ушенко. Чернівці: Чернівецький національний ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 308 с.
7. Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0173-93#Text>.
8. Положення про організацію навчального процесу на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях у Волинському національному університеті імені Лесі Українки. 2024. Режим доступу: https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/09/2024-olozhennya_pro_org_anizatsiyu_navch._pr_otsesu_u_VNU_%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf
9. Кодекс академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки. 2020. Режим доступу: <https://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/Kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf>.
10. Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній діяльності здобувачів вищої освіти і науково-педагогічних працівників ВНУ імені Лесі Українки. 2021. Режим доступу: <https://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/Polozhennya-pro-systemu-zapobigannya-ta-vyyavlenya-akademichnogo-plagiatu.pdf>
11. The MathWorks Support [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.mathworks.com/support/>
12. Image Processing Toolbox [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.mathworks.com/help/images/index.html>
13. Video Management Software [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://intellisec.co.za/video-management-software/>

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Світлана ЯЦЮК

**Силабус вибіркового освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри
загальної математики та методики навчання інформатики
протокол № 2 від 15 вересня 2025 р.**

Завідувач кафедри:



Марія ХОМЯК