

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДЕОНАГЛЯДУ»

Лектор курсу			Яковець Всеволод Петрович PhD (доктор філософії), доцент кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Class		e-mail: v.yakovets@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Workspace– https://classroom.google.com/c/ODg1NjE2NTY3NTI4?cjc=r4iuk6vs	
Галузь знань			G Інженерія, виробництво та будівництво		Рівень вищої освіти		Магістр	
Спеціальність			G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка		Семестр		1	
Освітня програма			Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення		Тип дисципліни		Вибіркова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
	5	150	Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
			18	-	36	-	96	
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК У СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНІЙ СХЕМІ								
Освітні компоненти, які передують вивченню			Вища математика, Фізика, Технології та протоколи інфокомунікаційних мереж, Теорія передачі сигналів в інфокомунікаційних мережах, Безпроводові телекомунікаційні мережі, Інтелектуальні системи відеонагляду,					
Освітні компоненти для яких є базовою			Мультимедійні технології мобільного зв'язку, Мережі безпроводового широкосмугового доступу, Науково-дослідна практика, Науково-педагогічна практика, Переддипломна практика, Кваліфікаційна робота					
Мета курсу:		Формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти поглиблених теоретичних знань, професійних компетентностей і практичних навичок, необхідних для розуміння сучасних підходів до створення, проектування, розгортання, адміністрування та модернізації цифрових систем відеонагляду. Сучасний цифровий відеонагляд розглядається як складна інформаційно-технічна система, що поєднує засоби формування відеозображення, мережеві технології, обчислювальні ресурси, системи зберігання даних та програмне забезпечення відеоаналітики. У межах дисципліни вивчаються архітектурні принципи побудови IP-систем:централізовані, розподілені, хмарні VSaaS, компонентна база: смарт-камери, сенсори, NVR, NAS/SAN, мережеве обладнання, методи розрахунку пропускної здатності мережі та обсягів архіву, принципи кодування і стиснення відео, основи Video Analytics та Edge AI, хмарні й гібридні технології, питання кібербезпеки та захисту персональних даних, а також інтеграція відеонагляду зі СКУД і системами безпеки. Дисципліна забезпечує комплексну підготовку фахівця, здатного самостійно проектувати, впроваджувати та супроводжувати сучасні цифрові системи відеонагляду на всіх етапах їх життєвого циклу. У результаті вивчення дисципліни здобувачі набувають компетентностей, необхідних для професійної діяльності у сфері розроблення, впровадження, технічного супроводу та модернізації сучасних систем цифрового відеонагляду.						
КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.								
Soft-skills / Загальні компетентності (ЗК)					Hard-skills / Фахові компетентності (ФК)			
ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) в предметній області професійної діяльності.					ФК5. Здатність розробляти, вдосконалювати та використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж та радіотехнічних систем, комплексів, пристроїв, засобів.			
ЗК3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.					ФК6. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж, радіотехнічних систем.			
ЗК6. Володіти навичками розробки математичних моделей систем і процесів, які максимально адекватно відображають їх роботу або функціонування в реальних умовах та їх оптимізації.								

	здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проєктні та інженерні рішення ФК7. Здатність працювати з науково-технічною літературою, здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел. ФК8. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації. ФК10. Здатність самостійно та в колективі проводити наукові дослідження, презентувати результати досліджень фахівцям і нефахівцям, вести дискусію і аргументувати власну позицію.
ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (ПРН)	
ПРН2. Уміння враховувати соціальні і морально-етичні норми, налагоджувати результативне співробітництво у колективі при здійсненні професійної діяльності. ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проєктування, впровадження, експлуатації, модернізації сучасних та перспективних систем комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності. ПРН6. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері електронних комунікацій та радіотехніки; користуватися чинною нормативною базою та технічними регламентами глобальних інститутів стандартизації та галузевих технічних вимог з метою впровадження нових послуг телекомунікацій. ПРН11. Вміти читати оригінальну наукову літературу та технічну документацію на іноземній мові, здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел, опрацьовувати та оформляти інформацію використовуючи різноманітні ресурси.	
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОПП	
Здобувач вищої освіти після вивчення дисципліни повинен продемонструвати такі результати навчання: розуміти сучасні архітектурні принципи побудови цифрових та ІР-систем відеонагляду та вміти класифікувати їх за типом і призначенням; аналізувати технічні характеристики цифрових відеокамер, сенсорів, мережевого обладнання, систем зберігання та програмних платформ керування відеонаглядом; виконувати розрахунки пропускну здатності мережі, обсягів відеоархіву, параметрів кодування та стиснення відео з урахуванням вимог якості зображення; обґрунтовувати вибір технічних рішень: камер, архітектури, способу зберігання, аналітики, відповідно до характеристик об'єкта та вимог безпеки; застосовувати знання з Video Analytics, Edge AI та мультимодальної біометрії для побудови інтелектуальних систем відеонагляду; забезпечувати інформаційну та кібербезпеку систем відеонагляду, включаючи захист персональних даних і застосування принципів Privacy by Design; проєктувати інтегровані системи безпеки з взаємодією відеонагляду, СКУД та охоронної сигналізації; самостійно розробляти технічні рішення з проєктування, впровадження, налаштування, експлуатації та модернізації сучасних цифрових систем відеонагляду. Після вивчення дисципліни здобувач вищої освіти володітиме навичками: проєктування, розрахунку, налаштування та експлуатації сучасних цифрових і ІР-систем відеонагляду; обґрунтованого вибору камер, мережевого обладнання, систем зберігання та аналітичних рішень; забезпечення кібербезпеки та захисту персональних даних; інтеграції відеонагляду зі СКУД і системами безпеки. Значення результатів навчання полягає у формуванні у здобувачів готовності до професійної діяльності в телекомунікаційних компаніях, інтеграторських фірмах, науково-дослідних установах та організаціях, що займаються розробленням, впровадженням і технічним супроводом сучасних систем цифрового відеонагляду та комплексних систем безпеки.	

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
РОЗДІЛ 1 «ОСНОВИ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ ВІДЕОНАГЛЯДУ, МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ»			
Тема 1 <u>Цифрові системи відеонагляду: основи, архітектура, структура та тенденції розвитку</u> Знати: поняття, призначення та еволюцію систем відеонагляду: від аналогових до IP і цифрових; структуру сучасної системи: камера – мережа – сервер – сховище – моніторинг; основні параметри цифрового відеосигналу (роздільна здатність, частота кадрів, бітрейт, глибина кольору); типи систем (локальні, мережеві, хмарні, гібридні) та сучасні тенденції розвитку. Вміти: класифікувати системи відеонагляду за архітектурою та типом; визначати основні компоненти та параметри цифрового відеосигналу; аналізувати сфери застосування та тенденції розвитку цифрових систем відеонагляду. Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК5, ФК6, ФК7, ФК8, ФК10. Програмні результати навчання: ПРН2, ПРН4, ПРН6, ПРН11 Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 1.1 системне розуміння сучасного цифрового відеонагляду: від еволюції аналогових систем до IP- і хмарних рішень. Розглядаються структура системи (камера – мережа – сервер – сховище – моніторинг), параметри цифрового відеосигналу та сфери застосування.	Лекція 1 4 год (2 пари)		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 1.2 Інтегровані системи безпеки та сучасні платформи відеонагляду: архітектура, взаємодія компонентів і порівняння сервісних моделей (on-premise, cloud, hybrid) <i>Проаналізувати архітектуру інтегрованих систем безпеки (відеоспостереження + сигналізація + СКУД), дослідити взаємодію їхніх компонентів у єдиному інформаційному середовищі. Провести порівняльний аналіз сучасних платформ відеонагляду (on-premise, cloud, hybrid) за критеріями масштабованості, вартості, безпеки, зручності адміністрування та можливостей інтеграції.</i> <i>Підготувати структурований звіт із висновками щодо доцільності застосування кожної моделі для різних типів об'єктів.</i>	Практичне заняття 1 4 год (2 пари)	5 балів	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 2 <u>Цифрові відеокамери та технічні параметри систем відеонагляду</u> Знати: архітектуру та принцип роботи IP-камер; сенсори зображення (CMOS), об'єктиви, оптичні параметри; роздільну здатність, частоту кадрів, світлочутливість, WDR/HDR; нічне бачення, ІЧ-підсвічування, тепловізійні та багатосенсорні камери; PTZ-камери, PoE, аудіоінтерфейси та критерії вибору камери. Вміти: аналізувати технічні параметри камер (сенсор, роздільна здатність, світлочутливість, WDR/HDR); обирати тип камери (в т.ч. тепловізійну, PTZ, багатосенсорну) під умови об'єкта; обґрунтовувати застосування PoE та аудіоінтерфейсів. Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК5, ФК6, ФК7, ФК8, ФК10. Програмні результати навчання: ПРН2, ПРН4, ПРН6, ПРН11 Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 2.1 архітектура та принцип роботи IP-камер, ключові технічні параметри сенсорів і оптики. Розглядається вибір камери під конкретні умови об'єкта з урахуванням WDR/HDR, нічного бачення, PTZ та PoE.	Лекція 2 4 год (2 пари)		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування

Заняття 2.2 Бездротова конфігурація IP-камер, інтеграція в смарт-екосистему та основи ідентифікації й відеоаналітики <i>Виконати бездротове підключення та базову конфігурацію IP-камери, інтегрувати її в смарт-екосистему з можливістю аналізу відеопотоку. Дослідити функції ідентифікації об'єктів та базової відеоаналітики (детекція руху, розпізнавання людей/транспортних засобів). Підготувати звіт із налаштуваннями, скріншотами/результатами аналізу та висновками щодо можливостей інтеграції та аналітики.</i>	Практичне заняття 2 4 год (2 пари)	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Тема 3 Мережеві технології та інфраструктура цифрового відеонагляду Знати: IP-мережі систем відеонагляду (Ethernet, TCP/IP, UDP, IPv4/IPv6); роль комутаторів, маршрутизаторів і VLAN; пропускну здатність, затримку, джиттер, втрати пакетів; механізми QoS для відеотрафіку; особливості передавання відео через локальні, глобальні та бездротові мережі. Вміти: проектувати базову мережеву інфраструктуру системи відеонагляду; розраховувати мережеві потреби (пропускну здатність); застосовувати QoS, VLAN та оцінювати вплив затримки, джиттера і втрат пакетів на якість відео. Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК5, ФК6, ФК7, ФК8, ФК10. Програмні результати навчання: ПРН2, ПРН4, ПРН6, ПРН11 Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 3.1 розглядає IP-мережі як основу сучасного відеонагляду: протоколи, комутатори, VLAN, QoS. Опис основних розрахунків пропускну здатності, оцінювати затримку, джиттер і втрати пакетів для забезпечення якісного передавання відео.	Лекція 3 4 год (2 пари)		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.2 Проектування та оптимізація систем відеонагляду з використанням сучасних програмних інструментів (включаючи периметральний захист) <i>Виконати проектування системи відеоспостереження з використанням сучасних програмних інструментів та оптимізації периметрального відеонагляду: розміщенню камер, розрахунку зон огляду, вибору типів камер і параметрів. Підготувати проєктну документацію з обґрунтуванням рішень, схемами розміщення та рекомендаціями з оптимізації.</i>	Практичне заняття 3 4 год (2 пари)	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 4 Кодування, стиснення та передавання цифрового відео Знати: принципи стиснення відеоданих (внутрішньо- та міжкадрове кодування); кодеки H.264/AVC, H.265/HEVC, H.266/VVC, AV1; контейнери, бітрейт (CBR/VBR) та баланс «якість – обсяг – пропускну здатність»; протоколи потокового передавання відео. Вміти: обґрунтовувати вибір кодека та параметрів кодування; розраховувати вплив бітрейту на обсяг сховища та пропускну здатність мережі; налаштовувати параметри стиснення для досягнення оптимального балансу якості та ресурсів. Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК5, ФК6, ФК7, ФК8, ФК10. Програмні результати навчання: ПРН2, ПРН4, ПРН6, ПРН11 Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 4.1 принципам стиснення відеоданих (внутрішньо- та міжкадрове) і сучасним кодерам (H.264/AVC, H.265/HEVC, H.266/VVC, AV1). Розглядається вплив бітрейту (CBR/VBR),	Лекція 4 4 год (2 пари)		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування

контейнерів і протоколів потокового передавання на якість та ресурси системи.			
Заняття 4.2. Мережева ініціалізація, кіберзахист IP-обладнання та організація віддаленого доступу з аналізом трафіку <i>Виконати мережеву ініціалізацію IP-камер та супутнього обладнання, налаштувати базові заходи кіберзахисту (зміна паролів, сегментація, оновлення firmware). Алгоритм підключення віддаленого доступу і перегляд камер через Інтернет, провести аналіз мережевого трафіку, затримок і якості передавання відео. Підготувати звіт із конфігураціями, результатами аналізу та рекомендаціями щодо безпечного віддаленого доступу.</i>	Практичне заняття 4 4 год (2 пари)	5 балів	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 5 Побудова систем відеоспостереження, збереження інформації та їх об'єднання з іншими засобами безпеки Знати: централізовану та децентралізовану архітектуру систем; NVR, DVR, серверні рішення, VMS; локальне, мережеве (NAS/SAN) та хмарне зберігання, RAID; політики зберігання, резервування та розрахунок обсягу архіву; принципи побудови інтегрованих систем безпеки та взаємодію зі СКУД і сигналізацією. Вміти: обирати архітектуру та спосіб зберігання даних (локальне/NAS/SAN/хмара); розраховувати необхідний обсяг відеоархіву та налаштовувати політики зберігання; проектувати інтеграцію відеонагляду зі СКУД та охоронною сигналізацією. Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК5, ФК6, ФК7, ФК8, ФК10. Програмні результати навчання: ПРН2, ПРН4, ПРН6, ПРН11 Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 5.1 централізовану та децентралізовану архітектуру, NVR/DVR/VMS, локальне, мережеве (NAS/SAN) і хмарне зберігання, RAID. Огляд інтеграції відеонагляду зі СКУД та охоронною сигналізацією в єдиному інформаційному середовищі.	Лекція 5 4 год (2 пари)		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 5.2 Інтеграція NVR у систему IP-відеоспостереження та організація мобільного і хмарного моніторингу з адмініструванням прав доступу <i>Виконати комутацію та повну інтеграцію мережевого відеореєстратора (NVR) у систему IP-відеоспостереження.</i> <i>Алгоритм налаштування мобільного і хмарного моніторингу, спроектувати архітектуру віддаленого доступу та адміністрування прав користувачів. Підготувати звіт із схемою інтеграції, налаштуваннями доступу та рекомендаціями щодо безпечного адміністрування прав.</i>	Практичне заняття 5 4 год (2 пари)	5 балів	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ «ОСНОВИ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ ВІДЕОНАГЛЯДУ, МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ»	Відповіді на запитання ТЕСТ	10 балів	Ввиконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

САМОСТІЙНА РОБОТА

Еволюція систем відеонагляду: від аналогових CCTV до IP та AI-рішень <i>Порівняльний аналіз поколінь систем відеонагляду та ключових технологічних переходів.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: етапи розвитку (аналогові, цифрові DVR, IP, хмарні, AI-системи). Розглянути: переваги та обмеження кожного покоління. Дослідити: сучасні тенденції (Edge AI, 8K, 5G-відеонагляд). Зробити: порівняльну таблицю поколінь систем відеонагляду.
Параметри цифрового відеосигналу та їх вплив на якість зображення <i>Детальний аналіз роздільної здатності, частоти кадрів, бітрейту та глибини кольору.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: взаємозв'язок параметрів відеосигналу. Розглянути: вплив параметрів на якість і обсяг даних. Дослідити: рекомендовані значення для різних сценаріїв (охорона, транспорт, публічні місця). Зробити: розрахунок обсягу відеоданих для заданих параметрів.
Сенсори зображення CMOS: принципи роботи та сучасні технології <i>Поглиблене вивчення сенсорів CMOS, їх характеристик і розвитку.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: будову та принцип роботи CMOS-сенсорів. Розглянути: технології Global Shutter, Back-Side Illumination, Stacked Sensor. Дослідити: вплив розміру пікселя та формату сенсора на якість зображення. Зробити: порівняльну таблицю сучасних сенсорів для відеонагляду.
Технології розширення динамічного діапазону (WDR/HDR) та нічного бачення <i>Принципи роботи WDR/HDR та сучасні рішення для роботи в складних умовах освітлення.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: алгоритми WDR і HDR. Розглянути: ІЧ-підсвічування, тепловізійні камери, Starlight-технології. Дослідити: обмеження та артефакти WDR/HDR. Зробити: рекомендації щодо вибору камери для об'єктів з високим контрастом освітлення.
Розрахунок пропускної здатності мережі для систем відеонагляду <i>Практичні методи розрахунку мережевих ресурсів під відеотрафік.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: формули розрахунку бітрейту та пропускної здатності. Розглянути: вплив кодека, роздільної здатності та кількості камер. Дослідити: інструменти для моніторингу та тестування мережі. Зробити: повний розрахунок мережевих потреб для системи на 5–10 камери.
QoS, VLAN та пріоритизація відеотрафіку <i>Налаштування якості обслуговування та сегментації мережі для відеонагляду.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: механізми QoS (DSCP, CoS) та VLAN. Розглянути: схеми пріоритизації відео-трафіку. Дослідити: типові помилки конфігурації QoS у системах відеонагляду.

			Зробити: схему мережі з VLAN і QoS для системи відеонагляду.
Сучасні кодеки відео: порівняльний аналіз H.265, H.266 та AV1 <i>Порівняння ефективності сучасних кодеків стиснення</i>	6 год	1 бал	Вивчити: принципи роботи H.265/HEVC, H.266/VVC, AV1. Розглянути: ступінь стиснення, обчислювальну складність і сумісність. Дослідити: застосування кодеків у відеонагляді 2024–2026 рр. Зробити: порівняльну таблицю кодеків за якістю, бітрейтом і вимогами до обладнання.
Розрахунок обсягу відеоархіву та політики зберігання <i>Методи розрахунку сховища та вибору політик архівування.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: формули розрахунку обсягу архіву. Розглянути: безперервний і подієвий запис, політики зберігання. Дослідити: рішення NAS/SAN/хмара для довгострокового зберігання. Зробити: розрахунок архіву на 30/90 днів для заданої системи.

РОЗДІЛ 2 «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВІДЕОАНАЛІТИКА, ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОНАГЛЯДУ»

Тема 6 Інтелектуальна відеоаналітика, мультимодальна біометрія та Edge AI

Знати: поняття відеоаналітики та основні функції (детекція, класифікація, трекінг, підрахунок, контроль зон); розпізнавання людей, транспортних засобів, номерних знаків; аналіз поведінки та застосування нейронних мереж; мультимодальну біометрію; принципи Edge AI та проблеми точності, хибних спрацювань.

Вміти: визначати доцільні функції відеоаналітики для конкретного завдання; оцінювати переваги Edge AI порівняно з хмарною обробкою; аналізувати фактори, що впливають на точність і хибні спрацювання систем аналітики.

Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК5, ФК6, ФК7, ФК8, ФК10.

Програмні результати навчання: ПРН2, ПРН4, ПРН6, ПРН11

Рекомендовані джерела: 1-8

Заняття 6.1 основи інтелектуальної відеоаналітики: детекція, класифікація, трекінг, розпізнавання номерних знаків і аналіз поведінки. Огляд мультимодальній біометрії, нейронним мережам та Edge AI (обробка відео безпосередньо на камері).	Лекція 6 4 год (2 пари)		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2 Проєктування, оптимізація систем зберігання відео та експорт архіву із забезпеченням цілісності доказів <i>Виконати проєктування та оптимізацію системи зберігання відеоданих (локальне, NAS/SAN, хмарне) з розрахунком обсягів і політиками архівування. Провести експорт та конвертування відеоархіву із застосуванням методів забезпечення цілісності доказів (хешування, метадані, захист від підміни). Підготувати звіт із розрахунками, схемою зберігання, результатами експорту та рекомендаціями щодо збереження доказової сили відеоматеріалів.</i>	Практичне заняття 6 4 год (2 пари)	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

Тема 7 Хмарні, Edge, гібридні та децентралізовані технології відеонагляду

Знати: поняття cloud video surveillance, edge computing, fog computing; архітектури Cloud–Edge–Device та розподіл обробки; віддалений доступ, мобільний відеонагляд, адаптивне передавання, CDN; децентралізовані відеосистеми на основі блокчейну; переваги, обмеження та сценарії застосування cloud / edge / hybrid / blockchain-рішень.

Вміти: обирати архітектуру (cloud/edge/hybrid/blockchain) під вимоги об'єкта; проектувати розподіл обробки відео між пристроями; оцінювати переваги та ризики застосування децентралізованих і хмарних рішень.

Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК5, ФК6, ФК7, ФК8, ФК10.

Програмні результати навчання: ПРН2, ПРН4, ПРН6, ПРН11

Рекомендовані джерела: 1-8

Заняття 7.1 розглядає сучасні архітектури Cloud–Edge–Device, fog computing, розподіл обробки між камерою, edge-пристроєм і хмарию. Огляд децентралізованих відеосистем на основі блокчейну, CDN, адаптивне передавання та сценарії застосування.	Лекція 7 4 год (2 пари)		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.2 Інтелектуальний відеозапис: налаштування аналітики, стратегії реагування та оптимізація обробки в умовах складного освітлення <i>Алгоритм налаштування функції інтелектуальної відеоаналітики (детекція руху, об'єктів, подій) та покроковий огляд стратегії автоматичного реагування. Виконати інтелектуальну обробку потокового відео з оптимізацією запису в умовах складного освітлення (WDR/HDR, низька освітленість). Підготувати звіт із налаштуваннями аналітики, прикладами спрацювань, результатами оптимізації та рекомендаціями щодо підвищення ефективності запису.</i>	Практичне заняття 7 4 год (2 пари)	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

Тема 8 Інформаційна та кібербезпека систем відеонагляду. Захист персональних даних

Знати: основні загрози для систем відеонагляду; методи захисту IP-камер, мережевого обладнання та відеоархіву; автентифікацію, авторизацію, шифрування, VPN, сегментацію мережі; принципи безпечного віддаленого керування та оновлення firmware; конфіденційність відеоданих і принципи Privacy by Design.

Вміти: ідентифікувати загрози та застосовувати базові заходи кіберзахисту; налаштовувати автентифікацію, шифрування та сегментацію мережі; застосовувати принципи Privacy by Design при проектуванні систем відеонагляду.

Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК5, ФК6, ФК7, ФК8, ФК10.

Програмні результати навчання: ПРН2, ПРН4, ПРН6, ПРН11

Рекомендовані джерела: 1-8

Заняття 8.1 загрозам цифрових систем відеонагляду та методам їх захисту: автентифікація, шифрування, VPN, сегментація мережі, оновлення firmware. Окремо розглядаються принципи Privacy by Design та захист персональних даних у публічних системах.	Лекція 8 4 год (2 пари)		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.2 Побудова мультисенсорних систем безпеки: інтеграція охоронних датчиків, IP-камер, сенсорів і радарів через I/O-інтерфейси <i>Зробити опис проектування та налаштувати мультисенсорну систему безпеки з інтеграцією охоронних датчиків і IP-камер через I/O-інтерфейси. Виконати проектування та оптимізацію систем</i>	Практичне заняття 8 4 год (2 пари)	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.

відеоспостереження для внутрішніх приміщень і периметральних бар'єрів із залученням додаткових сенсорів і радарів. Підготувати звіт із схемою інтеграції, розрахунками зон покриття, налаштуваннями взаємодії компонентів та рекомендаціями щодо підвищення ефективності системи.			
Тема 9 <u>Проектування сучасних систем цифрового відеонагляду. Спеціалізовані засоби виявлення та доповнена реальність</u> Знати: етапи проектування системи (аналіз об'єкта, зони огляду, вибір камер і обладнання); методи розрахунку пропускної здатності мережі та обсягу архіву; критерії оцінювання якості, ефективності та економічного обґрунтування; оптичні, магнітометричні, радіохвильові та радіопроменеві засоби виявлення; можливості застосування доповненої реальності у відеоспостереженні. Вміти: виконувати комплексне проектування системи цифрового відеонагляду; розраховувати мережеві та архівні ресурси, обирати архітектуру та резервування; інтегрувати спеціалізовані засоби виявлення та елементи доповненої реальності в проєкт. Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК5, ФК6, ФК7, ФК8, ФК10. Програмні результати навчання: ПРН2, ПРН4, ПРН6, ПРН11 Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 9.1 процес проектування системи: аналіз об'єкта, вибір камер, розрахунок мережі та архіву, резервування. Розглядаються спеціалізовані засоби виявлення (оптичні, магнітометричні, радіохвильові) та застосування доповненої реальності у відеоспостереженні.	Лекція 9 4 год (2 пари)		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 9.2 Комплексна інтеграція систем безпеки: відеоспостереження, СКУД, домофонія та сигналізація (на прикладі житлових комплексів) <i>Дослідити принципи інтеграції камер відеоспостереження, домофонів, сигналізації та систем контролю доступу (СКУД) у єдине інформаційне середовище. Спроектувати комплексну систему безпеки житлового комплексу з урахуванням взаємодії всіх компонентів. Підготувати звіт із архітектурною схемою, описом сценаріїв взаємодії, рекомендаціями щодо налаштування та оцінювання ефективності інтегрованого рішення.</i>	Практичне заняття 9 4 год (2 пари)	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
САМОСТІЙНА РОБОТА			
Інтеграція відеонагляду зі СКУД та охоронною сигналізацією <i>Принципи побудови єдиного інформаційного середовища систем безпеки.</i>	6 год	1 бали	Вивчити: протоколи інтеграції (ONVIF, PSIA, власні API). Розглянути: сценарії взаємодії відео + СКУД + сигналізація. Дослідити: приклади комплексних систем безпеки. Зробити: блок-схему інтегрованої системи безпеки об'єкта.
Edge AI у відеонагляді: можливості та обмеження	6 год	1 бали	Вивчити: архітектуру Edge AI-рішень. Розглянути: типи аналітики, що ефективно працюють на edge.

Аналіз обробки відео безпосередньо на камері та edge-пристроях.			Дослідити: вимоги до обчислювальних ресурсів камер. Зробити: порівняння Edge AI та хмарної аналітики за затримкою, вартістю та точністю.
Мультимодальна біометрія в системах інтелектуального відеонагляду Поєднання обличчя, ходи, силуету та інших біометричних ознак.	6 год	1 бали	Вивчити: основні модальності біометрії. Розглянути: переваги мультимодальних систем. Дослідити: етичні та правові аспекти застосування. Зробити: схему мультимодальної біометричної системи відеонагляду.
Хмарні та гібридні архітектури відеонагляду Порівняння cloud, hybrid і on-premise рішень.	6 год	1 бали	Вивчити: архітектури Cloud–Edge–Device. Розглянути: моделі оплати, масштабованість і безпеку. Дослідити: провідних постачальників хмарного відеонагляду. Зробити: обґрунтування вибору архітектури для конкретного об'єкта.
Блокчейн у децентралізованих системах відеонагляду Можливості застосування блокчейну для захисту цілісності відеоданих.	6 год	1 бали	Вивчити: принципи блокчейну в контексті відеонагляду. Розглянути: сценарії використання (доказ автентичності, захист від підміни). Дослідити: існуючі пілотні проекти. Зробити: концептуальну схему децентралізованої відеосистеми на блокчейні.
Кіберзагрози та методи захисту систем відеонагляду Аналіз типових атак на IP-камери та мережеве обладнання.	6 год	1 бали	Вивчити: основні вектори атак (default passwords, firmware vulnerabilities, DDoS). Розглянути: методи захисту (сегментація, VPN, шифрування, оновлення). Дослідити: реальні кейси компрометації систем відеонагляду. Зробити: чек-лист кібербезпеки системи відеонагляду.
Privacy by Design та захист персональних даних у відеонагляді Принципи проектування систем з урахуванням конфіденційності.	6 год	1 бали	Вивчити: вимоги GDPR та українського законодавства. Розглянути: технічні засоби знеособлення (маскування облич, розмиття). Дослідити: кращі практики Privacy by Design. Зробити: рекомендації щодо захисту персональних даних у публічній системі відеонагляду.
Комплексне проектування системи відеонагляду з елементами AR та спеціалізованими датчиками Інтеграція всіх попередніх знань у повний проєкт системи	6 год	1 бали	Вивчити: етапи проектування та критерії оцінювання ефективності. Розглянути: застосування доповненої реальності та спеціалізованих засобів виявлення. Дослідити: сучасні програмні комплекси для проектування (BIM + VMS).

			Зробити: спрощений комплексний проєкт системи відеонагляду (камера + мережа + архів + аналітика + безпека).
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
Мультимедійний проєктор; Комп'ютерний клас для проведення практичних занять. Навчальні лабораторії № 101, Призначення навчальної лабораторії: Стенд «Систем безпеки та телекомунікаційного обладнання із штучним інтелектом». Дослідження сучасних систем відеоспостереження на основі IP-технологій. Вивчення основних вимоги до систем IP-відеоспостереження і вибір устаткування для її проєктування. Для проведення практичних та лабораторних занять використовуються: Network FishEye Camera; Вулична циліндрична IP-камера; Indoor Box Network IP-камера; IR CUBE Network Camera; IR MINI BULLET Network Camera; Network Video Recorder; Комутатор Utepo. Відеокамера Hikvision DS-2CD2143G2-LIS2U, Відеокамера Hikvision DS-2CD2347G2H-LIU eF, Відеокамера цифрова Hikvision DS-2CD2443G2-I, Відеореєстратор DS-7604NXI-K1(B), Жорсткий диск WD10PURU-78 POE, комутатор DS-3T1310P-SI/HS, IP відеодомофон DS-KH6110-WE1, Викликова панель відеодомофону DS-KV6113-WPE1(C), Панель-контроллер доступу, DS-K1T321MX, Комплект управління безпекою DS-PWA64-Kit-WE, Кронштейн DS-1294ZJ-TRL, Комутатор DS-3E0505D-E, Відеокамера цифрова PanoVU PTZ Hikvision DS-2PT3122IZ-DE3 Навчальна лабораторія 136: «Учбово-тренінговий центр інтелектуальних систем безпеки, IQ Trading» Призначення навчальної лабораторії: Комплекс сучасних систем відеонагляду та безпеки включає в себе: IP-відсокамери світових лідерів Axis та Hanwha Vision; сервер (робоча станція) з ПО Milestone XProtect та ПО відеоаналітики на базі III IncoreSoft VEZHA (події, пошук, сценарії, інтелектуальні тригери); інфраструктуру структурованої кабельної мережі(СКС) Legrand для побудови повного "ланцюга" передачі даних у системах безпеки; мережеву комутацію забезпечує комутатор Allied Telesis (підключення IP камер POE/сервер/робочі місця). Забезпечує: Проведення лабораторних робіт і практичних занять на реальному обладнанні та ПЗ (VMS + відеоаналітика + мережа + СКС). Можливість проведення сертифікаційних навчань та підготовки слухачів за програмами виробників/вендорів (за напрямками відеонагляд, VMS, відеоаналітика, СКД, мережі). Вивчення вимог до систем відеонагляду та контролю доступу: підбір обладнання, розрахунок, інтеграція. Відпрацювання сценарії безпеки: події, тривоги, аналітичні правила, реакції та протоколи. Підготовку до реальних проєктів Smart/Safe City, комерційних об'єктів і критичної інфраструктури. Навчально-методичне забезпечення для занять: учбові плакати та матеріали Premium-Line, Allied Telesis, BAT «Одескабель», С.Т.А.Н. та ін.; демонстраційні схеми, приклади пологій і шаблони для проєктування СКС та систем відеонагляду/ СКД. 1. Проведення практичних занять по налаштуванню сучасних систем відеоспостереження на основі IP-технологій; 2. Набуття студентами знань і навичок по експлуатації та проєктуванню систем IP-відеоспостереження. 3. Проведення сертифікаційних курсів для отримання студентами сертифікатів від партнера кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій - компанії IQ-TRADING, яка гарантує отримання першого робочого місця. Програмне забезпечення: спеціалізоване програмне забезпечення для проведення практичних та лабораторних робіт цифрові відеореєстраційної охоронної системи на основі програми WebCam Looker, ПЗ - IP Video System Design Tool, ПЗ - SADPTool, ПЗ для запису потокового відео з мережевих камер відеоспостереження Streaming Video Recorder, ПЗ для запису потокового відео з мережевих камер відеоспостереження WM Recorder, програмне, середовище DVR Converter, Axis Site Designer, IP Video System Design Tool.			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
Обов'язкові для ознайомлення джерела: 1. Axis Communications. (2024). <i>Axis Network Video Fundamentals</i>. Навчальний посібник з мережевого відеоспостереження. https://www.axis.com/learning/white-papers/network-video-fundamentals 2. Порохняк Д.Р. Система відеоспостереження. IV Науково-практична конференція молодих вчених і студентів «Інтелектуальні комп'ютерні системи та мережі». 2 червня 2021 р. Тернопіль. Україна. С. 17 3. Коваленко І. І., Литвиненко В. І. Комп'ютерний зір та обробка зображень: навчальний посібник. – Харків : ХНУРЕ, 2020. 4. Емілі М. Харвуд “Digital CCTV: A Security Professional's Guide”			

5. Чернявський С. С., Вознюк А. А., Грібов М. Л., Небитов А. А., Гвоздюк В. В. Основи візуального спостереження: практичний посібник. Київ: Норма права, 2024. 112 с.
 6. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. – 2nd ed. – Springer, 2022. – 1232 с. <https://szeliski.org/Book/>
 7. Батчаєв В. К., Шадська У. С. Відеоспостереження у публічних місцях: основи захисту персональних даних : посібник для органів місцевого самоврядування. – Київ : Ком-принт, 2021. – 98 с.
 8. Бакіко В. М., Швайченко В. Б. Системи відеоспостереження : лабораторний практикум [Електронний ресурс]. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 32 с.
- Додаткові для ознайомлення джерела:**
1. JVSG IP Video System Design Tool – User Manual & IEC/EN 62676-4:2025 Support (2026). Посилання: <https://www.jvsg.com/>
 2. Офіційна документація OpenCV (українські та англійські матеріали спільноти) <https://docs.opencv.org>
 3. PyTorch Tutorials – приклади реалізації моделей комп'ютерного зору <https://pytorch.org/tutorials>
 4. TensorFlow Vision – бібліотека моделей для аналізу зображень і відео <https://www.tensorflow.org/vision>
 5. <https://www.onvif.org/about/organization/>
 6. Інтелектуальні системи відеоспостереження. URL: <https://alarm.lviv.ua/blog/intelektualni-systemy-videosposterezhennia> (дата звернення 02.06.25р.).
 6. Open Data Portal України – відкриті набори даних для аналізу та навчання моделей <https://data.gov.ua>
 7. IEEE Xplore Digital Library – наукові статті з інтелектуальних систем і відеонагляду <https://ieeexplore.ieee.org>
 8. Критерії вирішення оперативних задач світових стандартів інформаційних систем CCTV / Терлецький Т. В., Ткачук А. А., Кайдик О. Л., Цебрук В. Р. // Науковий журнал «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво». Луцьк: Луцький НТУ, 2020. №41. С. 218-227.
 9. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1628-21#Text>
 10. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. – 2nd ed. – Springer, 2022.
 11. Терлецький Т. В., Кайдик О. Л., Пташенчук В. В. Реалізація інформаційної технології в проектуванні CCTV / Технічна творчість: Збірник наукових праць. / Укл.: Скиба М. Є., Поліщук О. С., Романець Т. П. Хмельницький: ХНУ, 2021. № 4 С. 53-54.
 12. Терлецький Т. В., Кайдик О. Л., Пташенчук В. В. Гранична доцільність застосування стандартних критеріїв вирішення оперативних задач CCTV / The IV International Science Conference «Prospects and achievements in applied and basic sciences», February 9-12, 2021, Budapest, Hungary. pp. 690-694.
 13. https://learn.milestonesys.com/home_elearning.htm?tocpath=eLearning%20Courses%7C0 - навчальні матеріали від Milestone. Milestone XProtect eLearning Courses (актуальні модулі 2025–2026). <https://learn.milestonesys.com/>
- Електронна бібліотека ДУІКТ.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- 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 включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Дослідження операцій.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні заліку його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою і складається із двох основних оцінкових блоків і розподіляється в певних пропорціях 60 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни – Поточний контроль), 40 (підсумкове оцінювання - Іспит)

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Виконання практичних робіт, робота на заняттях:	50 бали
	- присутність на заняттях (при пропусках занять з поважних причин допускається відпрацювання пройденого матеріалу)	за кожне відвідування 1 бал
	- участь у експрес-опитуванні	за кожен правильну відповідь 0,25 бала
	- доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни (оцінка залежить від повноти розкриття теми, якості інформації, самостійності та креативності матеріалу, якості презентації і доповіді), підготовка реферату	за кожен презентацію (реферат) максимум 3 бали
	- усне опитування, тестування, рішення практичних задач	за кожен правильну відповідь 0,5 бала
	- участь у навчальній дискусії, обговоренні ситуаційного завдання	за кожен правильну відповідь 2 бали
	- участь у діловій грі	кожен участь 1 бал
	Самостійна робота	8 балів
РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)	Модульний контроль «ОСНОВИ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ ВІДЕОНАГЛЯДУ, МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ »	максимальна оцінка – 10 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Залік</i>	Залік проходить у письмовій (тест) формі.	40 балів
Додаткова оцінка		
	Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:		
-	Тези доповіді на фаховій конференції	3 бали
-	Стаття у фаховому виданні	5 балів
-	Стаття в іноземному рецензованому виданні	10 балів
Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.		

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ			
бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.	Відмінно/Зараховано (А)
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре/Зараховано (В)
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре/Зараховано (С)
64-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно/Зараховано (D)
60-63	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє	Середній	Задовільно/Зараховано

	основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	но (Е)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутня.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) <i>В залікову книжку не представляється</i>
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) <i>В залікову книжку не представляється</i>

ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Викладання та засвоєння навчальної дисципліни передбачає неухильне дотримання вимог академічної доброчесності, яка регулюється Законом України “Про освіту” (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст.2004), «Методичними рекомендаціями для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Лист МОН № 1/9-650 від 23.10.18 року), іншими нормативними документами. Зокрема, основні засади дотримання академічної доброчесності визначено у «КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ від 14.08.2023 р., № 111. Відповідно до ст.42 Закону України “Про освіту” 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 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.

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь яких видах робіт Здобувача, він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у Силабусі.