

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕРЕЖІ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ»

Лектор курсу			Дакова Лариса Валеріївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Class		e-mail: : l.dakova@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Workspace– https://classroom.google.com/c/ODc3MDIzODY5MDgy?cjc=63j3xjkd	
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		Професійної та практичної підготовки	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	3	90	18	-	36	-	36	

АНОТАЦІЯ КУРСУ

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК У СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНІЙ СХЕМІ

Освітні компоненти, які передують вивченню	Теорія електричних кіл та сигналів. Теорія передачі сигналів в інфокомунікаційних мережах. Телекомунікаційні системи передачі. Кінцеві пристрої абонентського доступу. Супутникові та радіорелейні системи передачі.
--	--

Освітні компоненти для яких є базовою	Науково-дослідна практика, Науково-педагогічна практика, Переддипломна практика, Кваліфікаційна робота
---------------------------------------	--

Мета курсу:	Формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти комплексних теоретичних знань, системного інженерного мислення та практичних компетентностей у сфері проектування, побудови, експлуатації, модернізації та управління мережами кабельного телебачення, що функціонують на основі сучасних коаксіальних, волоконно-оптичних і гібридних технологій передачі сигналів. Дисципліна спрямована на підготовку висококваліфікованих фахівців, здатних ефективно розв'язувати складні спеціалізовані задачі, пов'язані з проектуванням і технічною експлуатацією мереж кабельного телебачення, впровадженням цифрових сервісів, широкосмугового доступу до мережі Інтернет та мультимедійних послуг відповідно до сучасних вимог електронних комунікацій і міжнародних стандартів. Ключовими результатами є: - глибоке засвоєння принципів побудови, функціонування та розвитку сучасних мереж кабельного телебачення; - оволодіння методами проектування, розрахунку параметрів, технічної експлуатації, моніторингу та оптимізації мереж кабельного телебачення, а також забезпечення необхідних показників якості передачі телевізійних і мультимедійних сигналів; - набуття компетентностей щодо застосування сучасних цифрових стандартів мовлення, систем умовного доступу, управління мережевою інфраструктурою та забезпечення інформаційної безпеки мереж кабельного телебачення. Курс забезпечує підготовку магістрів до професійної діяльності у сфері проектування, експлуатації та модернізації мереж кабельного телебачення, прийняття технічно обґрунтованих інженерних рішень щодо впровадження новітніх телекомунікаційних технологій, підвищення ефективності функціонування мереж та забезпечення високої якості надання аудіовізуальних і мультимедійних послуг.
--------------------	---

КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Фахові компетентності (ФК)
ЗК3 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК5. Володіти основними професійними компетенціями із захисту професійної діяльності в галузі інформаційних технологій та адекватними способами захисту від потенційних загроз в умовах виробничій життєдіяльності.	ФК2. Здатність до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в системах електронних комунікацій, інфокомунікаційних мережах, радіотехнічних системах, комплексах та пристроях.

ЗК6 Володіння навичками розробки математичних моделей систем і процесів, які максимально адекватно відображають їх роботу або функціонування в реальних умовах та їх оптимізації.	ФК4. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення задач забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж та радіотехнічних систем. ФК5. Здатність розробляти, вдосконалювати та використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж та радіотехнічних систем, комплексів, пристроїв, засобів. ФК6. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проєктні та інженерні рішення. ФК12. Володіння основами мережевих технологій широкосмугового доступу, застосування цифрових методів передавання в системах абонентського доступу, основами технологій побудови систем доступу, модернізації та проектування ліній передачі систем доступу.
ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (ПРН)	
ПРН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж та радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів. 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. ПРН7. Вміти оцінювати і локалізувати стан проблемної ситуації на етапах проєктування, впровадження, експлуатації, модернізації та дослідження сучасних та перспективних систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів, формулювати пропозиції щодо її вирішення з усуненням виявлених недоліків. ПРН9. Вміти застосовувати комплексний підхід до вирішення задач забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності телекомунікаційних та радіотехнічних систем. ПРН12. Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження у сфері електронних комунікацій та радіотехніки, обирати ефективні методи досліджень, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень.	
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОПП	
Здобувач вищої освіти повинен продемонструвати такі результати навчання: 1. Знати принципи побудови, архітектуру та функціональне призначення мереж кабельного телебачення; 2. Знати основні стандарти, технології та нормативні вимоги до побудови й експлуатації мереж кабельного телебачення; 3. Знати характеристики коаксіальних, волоконно-оптичних та гібридних волоконно-коаксіальних (HFC) мереж, їх переваги, недоліки та сфери застосування;	

4. Знати принципи передавання аналогових і цифрових телевізійних сигналів, методи модуляції та мультиплексування в мережах кабельного телебачення;
5. Знати основні параметри якості передачі телевізійних сигналів, методи їх контролю та забезпечення надійності функціонування мереж;
6. Знати принципи організації головних станцій, магістральних, розподільчих та абонентських мереж кабельного телебачення;
7. Аналізувати структуру та архітектуру мереж кабельного телебачення відповідно до сучасних технічних вимог;
8. Обирати оптимальну топологію мережі кабельного телебачення залежно від умов експлуатації та технічного завдання;
9. Виконувати аналіз параметрів мережі, оцінювати якість передавання телевізійних сигналів і визначати фактори, що впливають на її ефективність;
10. Застосовувати сучасні методи проєктування, модернізації та технічного обслуговування мереж кабельного телебачення;
11. Обґрунтовувати вибір технічних рішень під час проєктування та розвитку мереж кабельного телебачення з урахуванням економічної ефективності, надійності та перспектив розвитку телекомунікаційних технологій.

Після вивчення дисципліни здобувач вищої освіти володітиме навичками:

1. Системного аналізу структури та функціонування мереж кабельного телебачення;
2. Проєктування та розрахунку основних параметрів мереж кабельного телебачення;
3. Оцінювання якості передавання телевізійних сигналів і визначення шляхів її підвищення;
4. Використання сучасних технічних засобів, стандартів і технологій для побудови та експлуатації мереж кабельного телебачення;
5. Прийняття інженерних рішень щодо модернізації та оптимізації мереж кабельного телебачення.

Значення результатів навчання полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти професійних компетентностей, необхідних для проєктування, експлуатації, технічного обслуговування, модернізації та розвитку мереж кабельного телебачення, а також застосування сучасних телекомунікаційних технологій у діяльності операторів електронних комунікацій, підприємств телерадіомовлення, проєктних і сервісних організацій, науково-дослідних установ та інших підприємств галузі інформаційно-комунікаційних технологій.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
-----------------	-------------	--------------------	---

РОЗДІЛ 1 «Загальна архітектура та топології мереж кабельного телебачення»

Тема 1 Принципи побудови систем кабельного телебачення. Система стандартних одиниць вимірювання систем кабельного телебачення.

Знати: принципи побудови та функціонування систем кабельного телебачення. Основні структурні елементи систем кабельного телебачення, їх призначення та взаємодію. Основні параметри та характеристики сигналів і трактів систем кабельного телебачення. Систему стандартних одиниць вимірювання основних параметрів кабельних телевізійних систем. Одиниці вимірювання рівня сигналу, потужності, частоти, смуги пропускання, загасання та співвідношення сигнал/шум. Основні принципи вимірювання та оцінювання технічних характеристик систем кабельного телебачення.

Вміти: визначати основні структурні елементи систем кабельного телебачення та пояснювати їх функціональне призначення. Аналізувати основні параметри телевізійних сигналів і трактів передачі. Використовувати стандартні одиниці вимірювання для визначення та оцінювання параметрів систем кабельного телебачення. Виконувати перерахунок значень між основними одиницями вимірювання параметрів сигналів. Аналізувати результати вимірювань та оцінювати їх відповідність технічним вимогам до систем кабельного телебачення. Визначати вплив рівня сигналу, загасання, смуги пропускання та співвідношення сигнал/шум на якість передачі телевізійних сигналів.

Формування компетенцій: ЗК3, ЗК5, ЗК6, ФК2, ФК4, ФК5, ФК6, ФК12

Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12

Рекомендовані джерела: 1-5

Заняття 1.1 Розвиток телевізійних кабельних систем. Класифікація кабельних систем. Принципи проєктування кабельних систем. Економічні та правові аспекти будівництва кабельних систем.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
--	-------------------	--	--

Заняття 1.2 Параметри телевізійних систем	Практичне заняття 1 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 2 Формування сигналу в системах кабельного телебачення. Частотна характеристика систем кабельного телебачення. Знати: принципи формування телевізійних сигналів у системах кабельного телебачення. Структуру та основні етапи формування сигналу, способи його модуляції, перетворення та передачі в кабельній мережі. Основні параметри телевізійних сигналів та їх вплив на якість передачі. Поняття частотної характеристики системи кабельного телебачення, її основні параметри та способи представлення. Особливості проходження сигналу через окремі елементи та тракти системи кабельного телебачення. Вміти: аналізувати процес формування та передачі сигналу в системах кабельного телебачення. Визначати основні параметри сформованого телевізійного сигналу. Аналізувати частотні характеристики окремих елементів і системи кабельного телебачення в цілому. Оцінювати вплив частотної характеристики, смуги пропускання та нерівномірності амплітудно-частотної характеристики на якість передачі сигналу. Визначати можливі причини спотворення сигналу за результатами аналізу його частотної характеристики. Формування компетенцій: ЗК3, ЗК5, ЗК6, ФК2, ФК4, ФК5, ФК6, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 2.1 Методи модуляції та мультиплексування сигналів. Аналогове та цифрове телебачення. Якість передачі в аналоговому і цифровому телебаченні. Амплітудно-частотна характеристика елементів кабельної системи. Вирівнювання АЧХ на виході підсилювальної ділянки. Предкоррекція АЧХ на вході підсилювальної ділянки.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2.2 Дослідження зв'язку між зображеннями та відповідними телевізійними сигналами.	Практичне заняття 2 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Тема 3 Шуми в системах кабельного телебачення. Пасивне обладнання коаксіальних систем, кабелі та їх компоненти. Знати: основні види та джерела шумів у системах кабельного телебачення. Характеристики шумів, їх вплив на якість передачі телевізійних сигналів та методи зменшення рівня шумів. Призначення, будову та принцип дії пасивного обладнання коаксіальних систем. Основні типи коаксіальних кабелів, їх конструкцію, характеристики та сфери застосування. Призначення та особливості кабельних компонентів, з'єднувачів, відгалужувачів, розгалужувачів, атенуаторів та інших пасивних елементів коаксіальних мереж. Основні параметри пасивного обладнання та їх вплив на характеристики кабельної системи. Вміти: визначати основні джерела та види шумів у системах кабельного телебачення. Аналізувати вплив шумів на якість передачі телевізійних сигналів та оцінювати співвідношення сигнал/шум. Визначати призначення та функціональні характеристики пасивного обладнання коаксіальних систем. Вибирати тип коаксіального кабелю та пасивних компонентів відповідно до вимог кабельної мережі. Аналізувати вплив загасання, внесених втрат та інших параметрів пасивних компонентів на якість передачі сигналу. Оцінювати правильність побудови коаксіальних ділянок системи кабельного телебачення. Формування компетенцій: ЗК3, ЗК5, ЗК6, ФК2, ФК4, ФК5, ФК6, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 3.1 Природа шуму та показники шуму S/Ni C/N. Розрахунок шуму каскаду підсилювача. Вплив шуму на якість передачі. Пасивне обладнання коаксіальних систем. Структура та типи коаксіального кабеля. Відображення в коаксіальній системі передач.	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування

Заняття 3.2 Основи кольорового телебачення	Практичне заняття 3 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 4 Волокно-оптичні кабелі. Активне обладнання в оптичних системах. Знати: принципи передавання сигналів волоконно-оптичними лініями систем кабельного телебачення. Будову, типи та основні характеристики волоконно-оптичних кабелів. Особливості одномодових і багатомодових оптичних волокон, їх параметри та сфери застосування. Основні види втрат і спотворень в оптичних лініях та їх вплив на якість передачі сигналу. Призначення, будову та принципи роботи активного обладнання оптичних систем. Основні типи оптичних передавачів, приймачів, оптичних підсилювачів, перетворювачів та іншого активного обладнання. Вміти: визначати тип та основні характеристики волоконно-оптичного кабелю відповідно до вимог системи кабельного телебачення. Аналізувати параметри оптичного волокна та оцінювати їх вплив на якість передачі сигналу. Визначати призначення та функціональні характеристики активного обладнання оптичних систем. Аналізувати проходження сигналу через оптичний тракт та визначати вплив втрат, загасання і підсилення на його характеристики. Вибирати тип активного обладнання відповідно до структури та технічних параметрів волоконно-оптичної мережі. Оцінювати відповідність параметрів оптичної лінії встановленим технічним вимогам. Формування компетенцій: ЗК3, ЗК5, ЗК6, ФК2, ФК4, ФК5, ФК6, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 4.1 Передача світла по оптичному волокну. Типи та характеристики оптичних волокон. Структура волокно-оптичного кабеля. Особливості оптичної системи передачі. Характеристики оптичного обладнання. Оптичний передавач та приймач.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 4.2. Цифрове подання телевізійних сигналів	Практичне заняття 4 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 5 Рівень сигналу та якість його передачі в системі кабельного телебачення. Викривлення у кабельних системах. Знати: основні параметри рівня сигналу в системах кабельного телебачення. Методи вимірювання та оцінювання рівня сигналу на різних ділянках кабельної мережі. Причини виникнення втрат сигналу та їх вплив на якість передачі. Основні види викривлень у кабельних системах: амплітудні, частотні, фазові та нелінійні. Принципи розрахунку загасання, рівнів сигналів і співвідношення сигнал/шум. Вимоги до допустимих рівнів сигналу та показників якості його передачі в кабельних мережах. Вміти: визначати та розраховувати рівень сигналу в різних точках кабельної мережі. Аналізувати причини погіршення якості передачі сигналу та виникнення викривлень. Оцінювати вплив загасання, шумів, перешкод і нелінійних спотворень на якість сигналу. Виконувати розрахунок енергетичного балансу кабельної лінії з урахуванням втрат у кабелях, розгалужувачах, відгалужувачах та інших елементах мережі. Визначати відповідність параметрів сигналу встановленим технічним вимогам та обґрунтовувати заходи щодо підвищення якості його передачі. Формування компетенцій: ЗК3, ЗК5, ЗК6, ФК2, ФК4, ФК5, ФК6, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 5.1 Вплив елементів системи на показники якості передачі. Оптимальне посилення підсилювача. Розрахунок рівня сигналів в	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування

абонентській точці. Викривлення, як властивість системи. Нелінійне викривлення. Інтермодуляція та вирівнювання амплітуд.			
Заняття 5.2 Методи зниження внутрішньокадрової надлишковості телевізійних зображень.	Практичне заняття 5 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Модульний контроль	Відповіді на запитання ТЕСТ	10 балів	Ввиконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
САМОСТІЙНА РОБОТА			
Основні типові топології мереж кабельного телебачення. <i>Поняття топології мережі та її вплив на ефективність функціонування системи кабельного телебачення. Основні типи топологій: шинна, зіркоподібна, деревоподібна, кільцева та гібридна. Особливості побудови, принципи функціонування, переваги та недоліки кожної топології. Сфери застосування різних топологій у мережах кабельного телебачення. Вибір топології залежно від кількості абонентів, територіального розташування, вимог до надійності, масштабованості та економічної ефективності мережі. Аналіз прикладів побудови сучасних мереж кабельного телебачення на основі різних топологічних рішень.</i>	2 год	1 бал	Вивчити: основні типові топології мереж кабельного телебачення (шинну, зіркоподібну, деревоподібну, кільцеву та гібридну), їх структуру та принципи побудови. Розглянути: особливості функціонування, переваги, недоліки та сфери застосування різних топологій у мережах кабельного телебачення. Дослідити: вплив вибору топології на якість передачі телевізійного сигналу, надійність, масштабованість та економічну ефективність мережі. Зробити: порівняльний аналіз типових топологій мереж кабельного телебачення та обґрунтувати вибір оптимальної топології для заданих умов експлуатації.
Особливості та характеристики глобальної мережі кабельного телебачення <i>Поняття глобальної мережі кабельного телебачення, її призначення та роль у сучасних телекомунікаційних системах. Архітектура та структура глобальних мереж кабельного телебачення. Основні характеристики мереж: пропускну здатність, масштабованість, надійність, якість передачі сигналу, стійкість до завад та інформаційна безпека. Особливості використання коаксіальних, волоконно-оптичних і гібридних волоконно-коаксіальних (HFC) мереж. Принципи розподілу телевізійного сигналу, підтримка цифрового мовлення та інтерактивних сервісів. Переваги, недоліки та перспективи розвитку глобальних мереж кабельного телебачення в умовах конвергенції телекомунікаційних технологій.</i>	2 год	1 бал	Вивчити: поняття глобальної мережі кабельного телебачення, її архітектуру, принципи побудови та основні характеристики. Розглянути: особливості функціонування кабельних мереж, технології передавання сигналу та використання коаксіальних, волоконно-оптичних і гібридних (HFC) мереж. Дослідити: переваги та недоліки глобальних мереж кабельного телебачення, їх пропускну здатність, надійність, масштабованість і можливості надання інтерактивних мультимедійних послуг. Зробити: структурну схему глобальної мережі кабельного телебачення із зазначенням основних елементів та напрямків передавання телевізійного сигналу.

Історія розвитку мереж кабельного телебачення <i>Етапи розвитку систем кабельного телебачення, основні технологічні досягнення, перехід від аналогового до цифрового мовлення.</i>	2 год	1 бал	Вивчити: основні етапи становлення та розвитку мереж кабельного телебачення, від перших систем колективного прийому до сучасних цифрових мереж. Розглянути: розвиток технологій передавання телевізійного сигналу, перехід від аналогового до цифрового телебачення та впровадження волоконно-оптичних і HFC-мереж. Дослідити: вплив розвитку цифрових технологій, Інтернету та мультимедійних сервісів на функціонування і структуру мереж кабельного телебачення. Зробити: хронологічну схему основних етапів розвитку мереж кабельного телебачення із зазначенням ключових технологій та їх характеристик.
Стандарти кабельного телебачення. <i>Вивчення міжнародних і національних стандартів кабельного телебачення, особливостей стандартів DVB-C, DVB-C2 та DOCSIS.</i>	2 год	1 бал	Вивчити: призначення, основні принципи та класифікацію стандартів кабельного телебачення. Розглянути: стандарти DVB-C, DVB-C2, DOCSIS та їх особливості, сфери застосування і вимоги до передавання телевізійних сигналів та даних. Дослідити: основні параметри стандартів — методи модуляції, пропускну здатність, смугу частот, швидкість передавання даних, завадостійкість та ефективність використання частотного ресурсу. Зробити: порівняльну таблицю основних стандартів кабельного телебачення із зазначенням їх характеристик, переваг, недоліків та сфер застосування.
Кабельні лінії передачі в мережах КТБ <i>Особливості коаксіальних, волоконно-оптичних та гібридних HFC-мереж, їх технічні характеристики та сфери застосування.</i>	2 год	1 бал	Вивчити: призначення, структуру та основні типи кабельних ліній передачі, що використовуються в мережах кабельного телебачення. Розглянути: особливості коаксіальних, волоконно-оптичних та гібридних волоконно-коаксіальних (HFC) ліній, їх конструкцію, принцип роботи та сфери застосування. Дослідити: основні параметри кабельних ліній — загасання, пропускну здатність, хвильовий опір, частотний діапазон, рівень шумів та стійкість до зовнішніх завад. Зробити: порівняльну таблицю основних типів кабельних ліній передачі із зазначенням їх технічних

			характеристик, переваг, недоліків та сфер застосування в мережах КТБ.
Сучасні технології цифрового кабельного телебачення <i>Методи цифрової модуляції, компресії відеосигналів, мультиплексування та передавання цифрових потоків.</i>	4 год	1 бал	Вивчити: основні принципи цифрового кабельного телебачення, особливості формування, кодування та передавання цифрового телевізійного сигналу. Розглянути: сучасні технології та стандарти цифрового мовлення, методи цифрової модуляції, стиснення відео й аудіо, мультиплексування та корекції помилок. Дослідити: вплив технологій DVB-C, DVB-C2, MPEG-4, HEVC та інших сучасних рішень на якість сигналу, пропускну здатність і ефективність використання частотного ресурсу. Зробити: порівняльну таблицю сучасних технологій цифрового кабельного телебачення із зазначенням їх основних характеристик, переваг, недоліків та сфер застосування.
Пасивні елементи мереж кабельного телебачення <i>Призначення та принцип роботи розгалужувачів, відгалужувачів, дільників, атенюаторів, абонентських розеток і з'єднувачів.</i>	4 год	1 бал	Вивчити: призначення, класифікацію та принципи роботи основних пасивних елементів мереж кабельного телебачення. Розглянути: конструкцію та особливості застосування розгалужувачів, відгалужувачів, дільників, атенюаторів, фільтрів, абонентських розеток, з'єднувачів і кабельної арматури. Дослідити: основні характеристики пасивних елементів — внесені втрати, коефіцієнт розподілу, частотний діапазон, хвильовий опір, зворотні втрати та екранування. Зробити: структурну схему ділянки мережі кабельного телебачення із застосуванням основних пасивних елементів та визначити їх вплив на рівень і якість телевізійного сигналу.

РОЗДІЛ 2 «ПРОЕКТУВАННЯ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ»

Тема 6 Автоматичне регулювання підсилювача. Головна станція в системах кабельного телебачення.

Знати: принципи автоматичного регулювання підсилення в системах кабельного телебачення. Призначення, принцип дії та основні характеристики систем автоматичного регулювання підсилювача. Методи стабілізації рівня сигналу та компенсації його змін залежно від частоти, температури й довжини кабельної лінії. Структуру та функціональне призначення головної станції системи кабельного телебачення. Основні елементи головної станції та їх призначення. Принципи приймання, оброблення, підсилення, перетворення та формування телевізійних сигналів на головній станції. Вимоги до забезпечення стабільності рівня сигналу та якості його передачі.

Вміти: аналізувати принцип роботи систем автоматичного регулювання підсилення. Визначати параметри та режими роботи підсилювачів із автоматичним регулюванням. Розраховувати необхідний рівень підсилення та оцінювати ефективність його автоматичного регулювання. Визначати функціональне призначення основних елементів головної станції кабельного телебачення. Розробляти структурні схеми головної станції відповідно до заданих технічних умов. Аналізувати якість сигналів на вході та виході головної станції та обґрунтовувати вибір технічних засобів для забезпечення стабільної роботи системи.

Формування компетенцій: ЗКЗ, ЗК5, ЗК6, ФК2, ФК4, ФК5, ФК6, ФК12

Програмні результати навчання: ПРНЗ, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12

Рекомендовані джерела: 1-5

Заняття 6.1 Автоматичне регулювання підсилювача. Налаштування АРП. Використання АРП у підвісних та підземних мережах. Приймальне антенне обладнання. Супутниковий приймач. Пристрої об'єднання сигналів. Додаткові функції головної станції. Захист обладнання головної станції.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2 Дослідження характеристик систем цифрового телевізійного мовлення DVB	Практичне заняття 6 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

Тема 7 Проектування ділянок в системі кабельного телебачення

Знати: основні принципи проектування ділянок мереж кабельного телебачення. Структуру та функціональне призначення магістральних, розподільчих та абонентських ділянок мережі. Методи розрахунку рівнів сигналів, загасання та енергетичного балансу на окремих ділянках кабельної мережі. Основні параметри та характеристики коаксіальних кабелів, підсилювачів, відгалужувачів, розгалужувачів та інших елементів мережі. Вимоги до якості передачі сигналів, надійності та електромагнітної сумісності під час проектування ділянок кабельного телебачення. Принципи вибору обладнання та оптимізації параметрів ділянок мережі відповідно до заданих технічних умов.

Вміти: аналізувати вихідні дані та визначати вимоги до проектування окремих ділянок мережі кабельного телебачення. Розробляти структурні схеми магістральних, розподільчих та абонентських ділянок. Виконувати розрахунок рівнів сигналів, загасання та необхідного підсилення на ділянках мережі. Обирати типи кабелів, підсилювального та розподільчого обладнання відповідно до заданих умов. Перевіряти відповідність розрахованих параметрів установленим технічним вимогам.

Формування компетенцій: ЗКЗ, ЗК5, ЗК6, ФК2, ФК4, ФК5, ФК6, ФК12

Програмні результати навчання: ПРНЗ, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12

Рекомендовані джерела: 1-5

Заняття 7.1 Методика проектування. Розрахунок навантаження підсилювальної ділянки. Приклад проектування ділянки.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.2 Формування сигналу синхронізації телевізійних приймачів.	Практичне заняття 7 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

Тема 8 Проектування розподільчої мережі Знати: основні принципи проектування розподільчих мереж систем кабельного телебачення. Структуру, призначення та функціональні особливості розподільчої мережі. Основні елементи розподільчої мережі: коаксіальні кабелі, підсилювачі, відгалужувачі, розгалужувачі, з'єднувальні пристрої та абонентські відводи. Методи розрахунку рівнів сигналу, загасання та енергетичного балансу розподільчої мережі. Принципи вибору траси, типу кабелю та параметрів пасивного й активного обладнання. Вимоги до забезпечення необхідного рівня сигналу, якості передачі, надійності та рівномірності розподілу сигналу між абонентами. Вміти: аналізувати вихідні дані та визначати вимоги до проектування розподільчої мережі. Розробляти структурні та принципові схеми розподільчої мережі кабельного телебачення. Виконувати розрахунок загасання сигналу, рівнів сигналу в контрольних точках та необхідного підсилення. Обирати кабелі, підсилювачі, відгалужувачі, розгалужувачі та інші елементи мережі відповідно до заданих умов. Визначати оптимальні місця встановлення активного та пасивного обладнання. Перевіряти відповідність параметрів розподільчої мережі встановленим технічним вимогам та обґрунтовувати прийняті проектні рішення. Формування компетенцій: ЗК3, ЗК5, ЗК6, ФК2, ФК4, ФК5, ФК6, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 8.1 Проектування мережі великого і малого масштабу. Розширення кабельної структури. Оцінка необхідної кількості підсилювачів.	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.2 Розрахунок показників транкової та фідерної підсистем, їх комбінування.	Практичне заняття 8 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 9 Живлення та прокладка кабельної мережі Знати: основні принципи організації живлення систем кабельного телебачення. Способи та схеми електроживлення активного обладнання кабельної мережі. Особливості дистанційного живлення підсилювачів та інших активних елементів мережі. Вимоги до параметрів, надійності та безпеки електроживлення кабельних систем. Основні способи прокладання кабельних мереж: підземний, повітряний, у кабельній каналізації та всередині будівель. Правила вибору траси, способу прокладання та захисту кабелів. Вимоги до механічного захисту, заземлення, екранування та експлуатації кабельних мереж. Вміти: аналізувати вимоги до електроживлення активних елементів кабельної мережі. Обирати схеми та обладнання для живлення підсилювачів і інших активних пристроїв. Розраховувати основні параметри системи живлення з урахуванням навантаження та втрат у мережі. Визначати оптимальний спосіб прокладання кабельної мережі відповідно до умов експлуатації. Розробляти схеми прокладання та підключення кабельної мережі. Обирати засоби захисту кабелів від механічних пошкоджень і зовнішніх впливів. Оцінювати надійність та безпеку системи живлення і прокладання кабельної мережі. Формування компетенцій: ЗК3, ЗК5, ЗК6, ФК2, ФК4, ФК5, ФК6, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 9.1 Вимоги до систем живлення. Вимоги до параметрів, надійності та безпеки електроживлення кабельних систем.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 9.2 Розташування джерел живлення в системі.	Практичне заняття 9 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

САМОСТІЙНА РОБОТА

Активне обладнання мереж кабельного телебачення <i>Принципи роботи магістральних, будинкових і абонентських підсилювачів, оптичних вузлів та передавачів.</i>	2 год	1 бали	Вивчити: призначення, класифікацію та основні характеристики активного обладнання мереж кабельного телебачення. Розглянути: принципи роботи магістральних, будинкових і абонентських підсилювачів, оптичних передавачів, приймачів та оптичних вузлів. Дослідити: вплив параметрів активного обладнання (коефіцієнта підсилення, шумів, смуги пропускання, рівня вихідного сигналу) на якість передавання телевізійного сигналу. Зробити: структурну схему ділянки мережі кабельного телебачення із застосуванням активного обладнання та пояснити функції її основних елементів.
Методи вимірювання параметрів кабельних мереж <i>Засоби контролю рівня сигналу, коефіцієнта загасання, відношення сигнал/шум, BER та інших параметрів мережі.</i>	2 год	1 бали	Вивчити: основні параметри кабельних мереж, що підлягають вимірюванню, та засоби їх контролю. Розглянути: методи вимірювання рівня сигналу, загасання, коефіцієнта стоячої хвилі (КСХ), відношення сигнал/шум (SNR), коефіцієнта бітових помилок (BER) та параметрів модуляції. Дослідити: принципи роботи вимірювального обладнання (аналізаторів спектра, вимірювачів рівня сигналу, кабельних тестерів, рефлектометрів) та особливості їх застосування в мережах кабельного телебачення. Зробити: структурну схему процесу вимірювання параметрів кабельної мережі та виконати аналіз отриманих результатів для оцінювання якості її функціонування.
Захист кабельних мереж від завад <i>Основні джерела електромагнітних завад, методи екранування, заземлення та забезпечення електромагнітної сумісності.</i>	2 год	1 бали	Вивчити: основні види завад у кабельних мережах, причини їх виникнення та вплив на якість передавання сигналів. Розглянути: методи захисту кабельних мереж від електромагнітних, імпульсних і перехресних завад, а також принципи екранування, заземлення та вирівнювання потенціалів.

			Дослідити: вплив якості кабельної інфраструктури, з'єднань і активного обладнання на рівень завад та електромагнітну сумісність мережі. Зробити: структурну схему системи захисту кабельної мережі від завад із зазначенням основних засобів забезпечення електромагнітної сумісності та захисту сигналу.
Абонентське обладнання сучасних мереж КТБ <i>Типи абонентських пристроїв, їх характеристики, принципи підключення та налаштування в цифрових мережах.</i>	4 год	1 бали	Вивчити: призначення, класифікацію та основні характеристики абонентського обладнання сучасних мереж кабельного телебачення. Розглянути: принципи роботи та особливості підключення цифрових телевізійних приймачів, Set-Top Box, кабельних модемів, абонентських розеток, сплітерів і підсилювачів. Дослідити: вплив технічних характеристик абонентського обладнання на якість приймання телевізійного сигналу та доступу до мультимедійних послуг. Зробити: структурну схему підключення абонентського обладнання до мережі кабельного телебачення із зазначенням основних елементів і напрямків передавання сигналів.
Інтернет-послуги в мережах кабельного телебачення <i>Організація широкосмугового доступу до Інтернету за технологією DOCSIS, принципи роботи кабельних модемів та особливості передачі даних.</i>	4 год	1 бали	Вивчити: принципи організації доступу до Інтернету в мережах кабельного телебачення, основні технології та стандарти передавання даних. Розглянути: технологію DOCSIS, принципи роботи кабельних модемів, CMTS та особливості організації прямого і зворотного каналів передавання даних. Дослідити: основні характеристики широкосмугового доступу — швидкість передавання, пропускну здатність, затримку, якість обслуговування (QoS) та надійність з'єднання. Зробити: структурну схему організації Інтернет-доступу в мережі кабельного телебачення із зазначенням основних елементів та напрямків передавання даних.

Перспективи розвитку мереж кабельного телебачення <i>Розвиток оптичних мереж, технології FTTH, інтеграція мультимедійних сервісів, IPTV, OTT та впровадження мереж нового покоління.</i>	4 год	1 бали	Вивчити: сучасний стан, основні тенденції та перспективні напрями розвитку мереж кабельного телебачення. Розглянути: перехід від традиційних HFC-мереж до оптичних архітектур, технології FTTH, DOCSIS 4.0, IPTV, OTT та інтеграцію мультимедійних послуг. Дослідити: перспективи підвищення пропускної здатності, надійності та якості обслуговування абонентів, а також можливості конвергенції мереж телебачення, Інтернету та інших телекомунікаційних послуг. Зробити: порівняльну таблицю сучасних і перспективних технологій мереж кабельного телебачення із зазначенням їх основних характеристик, переваг та сфер застосування.
---	-------	--------	--

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мультимедійний проектор;
Комп'ютерний клас для проведення практичних занять.
Навчальні лабораторії №133, 101, 111.
Використання програмного забезпечення:

- MATLAB – пакет прикладних програм для математичних розрахунків, аналізу та моделювання параметрів сигналів і систем кабельного телебачення.
- Simulink – графічне середовище для моделювання та дослідження динамічних систем, сигналів і функціональних блоків телекомунікаційних систем.
- GNU Octave – програмне середовище для виконання математичних розрахунків, аналізу сигналів, побудови графіків та розв'язування інженерних задач.
- Multisim – програмне забезпечення для схемотехнічного моделювання та аналізу аналогових і цифрових електронних схем.
- Microsoft Office – набір програм для підготовки, оформлення та опрацювання навчальної, розрахункової та технічної документації.
- Cisco Packet Tracer – програмне середовище моделювання комп'ютерних мереж, яке може використовуватися для дослідження мережевої інфраструктури та передачі даних.
- AutoCAD – система автоматизованого проєктування для розроблення структурних, функціональних та монтажних схем мереж кабельного телебачення.
- Mathcad – програмне середовище для виконання інженерних розрахунків, аналізу параметрів мереж та оформлення розрахункових матеріалів

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкові для ознайомлення джерела:

1. Шульга В.П., Беркман Л.Н., Руденко Н.В., Нестеренко К.С., Варфоломеева О.Г., Хаб'юк Н.С. Сучасні методи передачі і обробки інформації в інфокомунікаційних мережах. Підручник. Київ.: ДУІКТ. - 2024. – 340 с.
2. Шульга В.П., Галаган Н.В., Беркман Л.Н., Нестеренко К.С. Варфоломеева О.Г., Дакова Л.В., Голубенко О.І. Система управління інфокомунікаційними мережами на базі об'єктно-орієнтовного підходу. Монографія. Київ.: ДУІКТ. - 2025. – 380 с.
3. Галаган Н.В., Блаженний Н.В. Сучасні супутникові технології. Київ.: ДУІКТ. - 2025.- 82 с.
4. Шульга В.П., Галаган Н.В., Беркман Л.Н., Кравченко В.І., Власенко В.О., Ткаченко О.М. Методи оптимізації параметрів інфокомунікаційних систем та мереж. Підручник. Київ.: ДУІКТ. - 2025. – 440 с.

5. І. К. Нестеренко. Електромагнітна сумісність радіоелектронних засобів та радіочастотний менеджмент. Частина І. Менеджмент електромагнітного спектра: навч. посіб. К.: ВІПІ, 2026. 127 с.

Додаткові для ознайомлення джерела:

1. Morgan, J. DOCSIS 4.0: Technology and Applications. Wiley, 2021.
2. Begen, A. C. IPTV Fundamentals. 2nd ed. Cisco Press, 2021.
3. Stallings, W. Data and Computer Communications. 11th ed. Pearson, 2022.
4. Minoli, D. 5G, Broadband and Cable Network Convergence. Wiley, 2022.
5. ETSI. Integrated broadband cable telecommunication networks (CABLE); DOCSIS specifications. ETSI Standards, 2022.
6. ITU-T. Recommendation J.222 – Third-generation transmission systems for interactive cable television services. International Telecommunication Union, 2023.
7. Cisco Systems. Cisco Broadband Access and Cable Network Design Guide. Cisco Press, 2023.
8. SCTE. Broadband Distribution and Transport Technologies. Society of Cable Telecommunications Engineers, 2023.
9. Arris (CommScope). DOCSIS 4.0 Technology Overview. CommScope Technical Publications, 2024.

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 кожну правильну відповідь 0,25 бала
	- доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни	за кожну презентацію (реферат) максимум 3 бали

	(оцінка залежить від повноти розкриття теми, якості інформації, самостійності та креативності матеріалу, якості презентації і доповіді), підготовка реферату		
	- 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	максимальна оцінка – 10 балів	
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Іспит</i>	Іспит 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 (B)
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 (C)
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 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.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно/Зараховано (E)
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) В залікову книжку не проставляється
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) В

			залікову книжку не представляється
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); - посилання 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.			