

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АДМІНІСТРАТИВНЕ КЕРУВАННЯ РАДІОЧАСТОТНИМ РЕСУРСОМ»

Лектор курсу			Каток Віктор Борисович, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Class		e-mail: v.skrypnyk@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Workspace– https://classroom.google.com/c/ODg1NjA5NTM0MTI0?cjc=smsz2I3k	
Галузь знань			G Інженерія, виробництво та будівництво		Рівень вищої освіти		Магістр	
Спеціальність			G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка		Семестр		2	
Освітня програма			Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення		Тип дисципліни		Вибіркова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	5	150	18	-	36	-	96	

АНОТАЦІЯ КУРСУ

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК У СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНІЙ СХЕМІ

Освітні компоненти, які передують вивченню	Технології та протоколи інфокомунікаційних мереж, Технології та протоколи інфокомунікаційних мереж, Безпроводові телекомунікаційні мережі, Супутникові та радіорелейні системи передачі, Генерування цифрових модульованих сигналів.
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 системи теоретичних знань і практичних навичок у сфері адміністративного керування радіочастотним ресурсом, принципів його планування, розподілу та ефективного використання, а також набуття компетентностей щодо застосування нормативно-правових вимог, процедур ліцензування та присвоєння радіочастот, координації радіочастотних присвоєнь і забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів. Ключовими результатами є: 1. Розуміння принципів, завдань та організаційних засад адміністративного керування радіочастотним ресурсом; 2. Уміння застосовувати процедури розподілу та присвоєння радіочастот радіоелектронним засобам; 3. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та програмні засоби для адміністрування радіочастотного ресурсу; Курс забезпечує підготовку магістрів до професійної діяльності у сфері управління та регулювання використання радіочастотного спектра, здатність застосовувати інформаційні технології та спеціалізовані програмні засоби для вирішення завдань радіочастотного адміністрування, радіозв'язку та радіодоступу, прийняття технічно обґрунтованих інженерних рішень щодо впровадження сучасних технологій електронних комунікацій, підвищення ефективності використання радіочастотного ресурсу, формування практичних навичок аналізу радіочастотних присвоєнь та забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів.
--------------------	--

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.	ФК2. Здатність до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в системах електронних комунікацій, інфокомунікаційних мережах, радіотехнічних системах, комплексах та пристроях.
ЗК3 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.	

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. 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. ФК9. Здатність планувати і здійснювати дослідження з використанням сучасних експериментальних методів та інструментів, методів комп'ютерного моделювання, аналізувати результати досліджень, обґрунтовувати висновки і рекомендації. 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, проектування, 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 проектування, 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. ПРН13. Володіти навичками розв'язання актуальних наукових задач в області електронних комунікацій та радіотехніки, застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерні методи та технології моделювання і обробки отриманих результатів за напрямком професійної діяльності, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність.	
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОПП	

Здобувач вищої освіти повинен продемонструвати такі результати навчання:

1. Знати основні принципи, методи та процедури адміністративного керування радіочастотним ресурсом.
2. Знати нормативно-правові засади регулювання використання радіочастотного спектра на національному та міжнародному рівнях.
3. Розуміти структуру та функції органів державного регулювання і адміністрування радіочастотного ресурсу.
4. Уміти аналізувати потреби користувачів у радіочастотному ресурсі та здійснювати його планування і розподіл.
5. Уміти застосовувати встановлені процедури отримання, переоформлення та припинення прав на користування радіочастотним ресурсом
6. Уміти здійснювати аналіз радіочастотних присвоєнь з урахуванням технічних і адміністративних обмежень.
7. Уміти оцінювати умови електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів та визначати можливість їх спільної роботи.
8. Уміти використовувати нормативну, технічну та довідкову документацію під час вирішення завдань радіочастотного адміністрування.
9. Розуміти принципи міжнародної координації радіочастотних присвоєнь та взаємодії з міжнародними організаціями.
10. Демонструвати здатність забезпечувати ефективно, раціональне та нормативно обґрунтоване використання радіочастотного ресурсу.

Після вивчення дисципліни здобувач вищої освіти володітиме навичками:

1. аналізу нормативно-правових документів, що регламентують використання та адміністрування радіочастотного ресурсу;
2. планування та оцінювання можливостей використання радіочастотного спектра для різних радіослужб;
3. виконання процедур розподілу та присвоєння радіочастот радіоелектронним засобам;
4. аналізу технічних параметрів радіоелектронних засобів для визначення умов їх використання;
5. оцінювання електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів і виявлення потенційних радіочастотних конфліктів;
6. використання сучасних цифрових інструментів для моніторингу, аналізу та адміністрування радіочастотного ресурсу.

Значення результатів навчання полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти професійних компетентностей, необхідних для ефективного адміністрування радіочастотного ресурсу, аналізу та планування використання радіочастотного спектра, забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів, застосування нормативно-правових вимог і міжнародних норм, а також прийняття обґрунтованих технічних та адміністративних рішень у сфері електронних комунікацій. Отримані знання та навички забезпечують готовність здобувачів до професійної діяльності, пов'язаної з раціональним, ефективним і безпечним використанням радіочастотного ресурсу.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
РОЗДІЛ 1 «РАДІОЧАСТОТНИЙ РЕСУРС ТА ОРГАНИ УПРАВЛІННЯ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯМ»			
Тема 1. Поділ електромагнітного спектра та принципи його розподілу між радіослужбами			
<u>Знати:</u> Класифікацію діапазонів електромагнітного спектра; принципи та критерії розподілу спектра між різними радіослужбами; особливості використання частот для служб зв'язку, мовлення, радіолокації та наукових цілей; основи гармонізації частот відповідно до міжнародних угод (ITU).			
<u>Вміти:</u> Аналізувати таблицю розподілу радіочастот; розпізнавати особливості застосування певних діапазонів частот для конкретних радіосистем; оцінювати ефективність використання спектра з урахуванням його розподілу між радіослужбами..			
<u>Формування компетенцій:</u> ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК2, ФК5, ФК7, ФК8, ФК9, ФК12			
<u>Програмні результати навчання:</u> ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12, ПРН13			
<u>Рекомендовані джерела:</u> 1-6			
Заняття 1.1. Електромагнітний спектр: класифікація, особливості розподілу та регулювання.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування

Заняття 1.2. Аналіз структури радіочастотного регулювання: національні та міжнародні підходи.	Практичне заняття 1 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 2. Міжнародне та національне регулювання використання радіочастотного ресурсу Знати: структуру та функції міжнародних організацій (ITU, СЕРТ, ЕСС); основи національного законодавства у сфері використання радіочастот; регламенти радіозв'язку та механізми їх реалізації на практиці, принципи координації частот між країнами. Вміти: застосовувати міжнародні та національні нормативно-правові акти в управлінні радіочастотним ресурсом, виконувати аналіз відповідності національних стандартів міжнародним нормам, участь у процесах міжнародної координації частот. Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК2, ФК5, ФК7, ФК8, ФК9, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12, ПРН13 Рекомендовані джерела: 1-6			
Заняття 2.1. Основи передачі радіосигналу: структура каналу та енергетичні характеристики.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2.2. Розрахунок параметрів радіолінії та моделювання поширення радіохвиль.	Практичне заняття 2 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Тема 3. Канал передавання радіосигналу: структура та енергетичні характеристики Знати: структуру радіоканалу та його складові (передавач, середовище поширення, приймач); основні параметри радіолінії (потужність сигналу, втрати, коефіцієнт підсилення); принципи енергетичного балансу радіолінії; чинники, що впливають на якість передачі радіосигналу. Вміти: аналізувати енергетичні характеристики радіолінії; розраховувати рівень потужності сигналу в різних точках радіоканалу; оцінювати вплив завад і втрат на якість передавання радіосигналу Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК2, ФК5, ФК7, ФК8, ФК9, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12, ПРН13 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 3.1. Електромагнітна сумісність (ЕМС): поняття, класифікація завад та їх джерела.	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.2. Аналіз технічних засобів забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС).	Практичне заняття 3 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 4. Моделі поширення радіохвиль у різних діапазонах частот Знати: типи середовищ поширення радіохвиль (земна поверхня, атмосфера, космос); основні моделі поширення радіохвиль (Хата, Окумура, ITU-R); вплив частоти, потужності сигналу та умов середовища на поширення радіохвиль; особливості поширення хвиль у різних діапазонах (НВЧ, УКХ, КХ). Вміти: використовувати математичні моделі для прогнозування поширення радіохвиль; аналізувати умови поширення сигналів у заданих географічних і кліматичних умовах; вибирати відповідну модель для розрахунку покриття радіомережі. Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК2, ФК5, ФК7, ФК8, ФК9, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12, ПРН13			

Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 4.1. Характеристики антен, приймальних і передавальних пристроїв у забезпеченні електромагнітної сумісності (ЕМС).	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 4.2. Розрахунок параметрів радіоелектронних засобів для забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС).	Практичне заняття 4 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 5. Проблеми електромагнітної сумісності (ЕМС) технічних засобів та їх сертифікація Знати: основи електромагнітної сумісності (ЕМС) радіотехнічних систем; типи завад і їхній вплив на роботу технічних засобів; нормативні вимоги до ЕМС та процес сертифікації технічних засобів; різновиди тестів для перевірки ЕМС обладнання. Вміти: Будувати та досліджувати математичну модель проблемної ситуації Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК2, ФК5, ФК7, ФК8, ФК9, ФК12 Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12, ПРН13 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 5.1. Компенсатори завад у системах зв'язку: принципи роботи та застосування.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 5.2. Проектування схем подавлення імпульсних завад.	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			
Міжнародний розподіл радіочастотного спектра та роль Регламенту радіозв'язку МСЕ. <i>Ознайомитися зі структурою та призначенням Регламенту радіозв'язку МСЕ. Розглянути принципи міжнародного розподілу смуг радіочастот між радіослужбами. Навести 1–2 приклади міжнародного розподілу радіочастот для конкретних радіослужб.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: основні принципи міжнародного розподілу радіочастотного спектра, структуру та призначення Регламенту радіозв'язку МСЕ, роль МСЕ у координації використання радіочастотного ресурсу та запобіганні радіозавадам. Розглянути: основні принципи міжнародного розподілу радіочастотного спектра, структуру та призначення Регламенту радіозв'язку МСЕ, роль МСЕ у координації використання радіочастотного ресурсу та запобіганні радіозавадам. Дослідити: особливості міжнародного розподілу радіочастотного спектра, порядок його координації між державами та значення Регламенту радіозв'язку МСЕ для забезпечення ефективного використання радіочастотного ресурсу.

			Зробити короткий огляд міжнародного розподілу радіочастотного спектра та ролі Регламенту радіозв'язку МСЕ у його координації.
Національна таблиця розподілу смуг радіочастот України та особливості її застосування. <i>Ознайомитися з Національною таблицею розподілу смуг радіочастот України, визначити основні радіослужби та діапазони частот, розглянути особливості їх використання і зробити короткий висновок щодо практичного застосування таблиці.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: структуру Національної таблиці розподілу смуг радіочастот України, принципи розподілу частот між радіослужбами та особливості її застосування. Розглянути структуру Національної таблиці розподілу смуг радіочастот України, розподіл частот між радіослужбами та особливості використання окремих смуг радіочастот. Дослідити: особливості розподілу та використання смуг радіочастот в Україні відповідно до Національної таблиці, а також порядок визначення радіослужб, яким дозволено їх використання. Зробити: короткий аналіз Національної таблиці розподілу смуг радіочастот України та навести приклади використання окремих смуг різними радіослужбами.
Принципи присвоєння радіочастот і радіочастотних каналів радіоелектронним засобам. <i>Розглянути порядок присвоєння радіочастот і радіочастотних каналів, основні критерії вибору частот та умови забезпечення електромагнітної сумісності..</i>	6 год	1 бал	Вивчити: основні принципи та порядок присвоєння радіочастот і радіочастотних каналів радіоелектронним засобам, вимоги до їх використання та умови забезпечення електромагнітної сумісності.. Розглянути: основні принципи, порядок та умови присвоєння радіочастот і радіочастотних каналів радіоелектронним засобам. Дослідити: порядок присвоєння радіочастот і каналів та умови їх використання з урахуванням електромагнітної сумісності. Зробити: коротко описати порядок присвоєння радіочастот і каналів та основні умови їх використання радіоелектронними засобами.
Електромагнітна сумісність як основа ефективного використання радіочастотного ресурсу. <i>Розглянути основні принципи електромагнітної сумісності, види радіозавад та методи їх запобігання.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: основні принципи електромагнітної сумісності, види радіозавад та способи їх запобігання. Розглянути: принципи забезпечення електромагнітної сумісності та основні методи захисту від радіозавад. Дослідити: основні джерела радіозавад, їх вплив на роботу радіоелектронних засобів та методи забезпечення електромагнітної сумісності.

			Зробити: короткий аналіз основних видів радіозавад та методів забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів.
Сучасні підходи до спільного використання та ефективного використання радіочастотного спектра. <i>Розглянути сучасні технології спільного використання радіочастотного спектра та методи підвищення ефективності його використання.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: сучасні технології спільного використання радіочастотного спектра та основні способи підвищення ефективності його використання. Розглянути: основні підходи до спільного використання радіочастотного спектра та можливості підвищення ефективності його використання. Дослідити: сучасні методи спільного використання радіочастотного спектра та їх вплив на ефективність використання радіочастотного ресурсу. Зробити: короткий аналіз сучасних підходів до спільного використання радіочастотного спектра та способів підвищення ефективності його використання.
Радіочастотний моніторинг та контроль за використанням радіочастотного ресурсу. <i>Розглянути основні завдання радіочастотного моніторингу, методи контролю та виявлення порушень використання радіочастотного ресурсу.</i>	6 год	1 бал	Вивчити: основні завдання, методи та засоби радіочастотного моніторингу і контролю використання радіочастотного ресурсу. Розглянути: основні методи радіочастотного моніторингу, засоби контролю та порядок виявлення порушень використання радіочастотного ресурсу. Дослідити: методи виявлення радіозавад, порушень умов використання радіочастот та засоби радіочастотного моніторингу. Зробити: короткий аналіз методів радіочастотного моніторингу та контролю за використанням радіочастотного ресурсу.
Національна система управління радіочастотним спектром в Україні. <i>Ознайомитися зі структурою державного управління радіочастотним ресурсом України. Розглянути повноваження органів державної влади, що здійснюють регулювання у сфері користування радіочастотним спектром. Визначити основні функції кожного органу та навести приклади їх практичної діяльності.</i>	6	1 бал	Вивчити: основні принципи та завдання національної системи управління радіочастотним спектром в Україні, повноваження державних органів у сфері регулювання та контролю використання радіочастотного спектра, порядок розподілу і користування радіочастотним спектром. Розглянути: структуру національної системи управління радіочастотним спектром, основні функції НКЕК та Українського державного центру радіочастот, порядок присвоєння радіочастот, ліцензування та реєстрації радіообладнання, а також організацію радіочастотного моніторингу і державного нагляду.

			Дослідити: методи управління та контролю використання радіочастотного спектра, способи виявлення радіозавад і порушень умов експлуатації радіообладнання, технічні засоби радіочастотного моніторингу, автоматизовані системи збору та аналізу параметрів радіовипромінювання. Зробити: короткий аналіз національної системи управління радіочастотним спектром в Україні, визначити її основні складові, завдання та методи контролю, а також оцінити роль радіочастотного моніторингу у забезпеченні ефективного використання спектра, електромагнітної сумісності радіообладнання та своєчасного виявлення порушень.
Порядок надання права користування радіочастотним спектром. <i>Дослідити процедури отримання права користування радіочастотним спектром для різних категорій користувачів. Розглянути етапи оформлення дозвільних документів, вимоги до заявників та особливості розподілу смуг радіочастот. Навести приклад процедури отримання права користування для одного з видів радіослужб.</i>	6	1 бал	Вивчити: основні принципи та порядок надання права користування радіочастотним спектром в Україні, види прав користування радіочастотним спектром та основні вимоги до користувачів Розглянути: основні етапи отримання права користування радіочастотним спектром, порядок подання та розгляду заяв на отримання ліцензії, умови ліцензування, а також особливості проведення конкурсів або аукціонів у випадках, коли потреба в спектрі перевищує його доступний обсяг. Дослідити: сучасні механізми надання та передачі прав користування радіочастотним спектром, порядок видачі, продовження та переоформлення ліцензій, можливості спільного користування та передачі індивідуальних прав користування радіочастотним спектром. Зробити: короткий аналіз порядку надання права користування радіочастотним спектром в Україні, визначити основні етапи отримання ліцензії, особливості конкурсного та аукціонного розподілу спектра, а також оцінити ефективність існуючих механізмів забезпечення доступу до радіочастотного спектра.

РОЗДІЛ 2 «ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ. РАДІОЗАВАДИ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ТА НОРМУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ»

Тема 6. Класифікація радіозавад і технічних засобів за показниками електромагнітної сумісності (ЕМС).

Знати: основні типи радіозавад (активні, пасивні, природні, штучні); джерела радіозавад у радіотехнічних системах; критерії класифікації технічних засобів за показниками ЕМС; нормативні показники ЕМС для різних типів обладнання.

Вміти: класифікувати радіозавади за джерелами та впливом на технічні засоби; аналізувати відповідність технічних засобів показникам ЕМС; використовувати методи оцінки впливу радіозавад на роботу радіоелектронних засобів

Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК2, ФК5, ФК7, ФК8, ФК9, ФК12

Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12, ПРН13

Рекомендовані джерела: 1-5

Заняття 6.1. Територіальне планування спектра: принципи та методи.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2. Розробка моделей оптимального використання радіочастотного ресурсу (РЧР).	Практичне заняття 6 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

Тема 7. Технічний аналіз параметрів радіоелектронних засобів для забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС).

Знати: поняття автоматизованої системи обробки інформації (АСОІ). Сучасні інформаційні технології та Інтернет в наукових дослідженнях. Математичне моделювання в науковій роботі.

Вміти: аналізувати параметри радіоелектронних засобів, що впливають на їхню сумісність; розробляти рекомендації щодо покращення ЕМС технічних засобів; виконувати розрахунок основних характеристик обладнання для забезпечення сумісності.

Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК2, ФК5, ФК7, ФК8, ФК9, ФК12

Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12, ПРН13

Рекомендовані джерела: 1-5

Заняття 7.1. Принципи управління радіочастотним ресурсом на міжнародному та національному рівнях.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.2. Аналіз законодавчої бази управління використанням радіочастотного ресурсу (РЧР).	Практичне заняття 7 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

Тема 8. Методи та засоби забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС) при впливі різних видів завад.

Знати: методи захисту від радіозавад (екранування, фільтрація, компенсація); особливості роботи одно- і двоканальних компенсаторів завад; методи подавлення імпульсних завад у системах зв'язку.

Вміти: розробляти схеми захисту обладнання від радіозавад; виконувати налаштування компенсаторів завад для різних умов експлуатації; застосовувати методи подавлення імпульсних завад у реальних системах зв'язку.

Формування компетенцій: ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК2, ФК5, ФК7, ФК8, ФК9, ФК12

Програмні результати навчання: ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12, ПРН13

Рекомендовані джерела: 1-5

Заняття 8.1. Сертифікація радіоелектронного засобу (РЕЗ) та ліцензування діяльності операторів зв'язку: стандарти та процедури.	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.2. Підготовка документації для сертифікації та ліцензування радіоелектронного засобу (РЕЗ).	Практичне заняття 8 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 9. Критерії та методи оцінки електромагнітної сумісності (ЕМС) радіоелектронних систем. <u>Знати:</u> основні критерії оцінки ЕМС радіосистем (захисне відношення, рівень завад); методи оцінки впливу завад на приймачі аналогових та цифрових систем; особливості координації частотних присвоєнь. <u>Вміти:</u> виконувати оцінку захисного відношення для конкретних систем; розраховувати вплив завад на якість приймання сигналів; застосовувати методи координації частот для забезпечення ЕМС. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК2, ЗК3, ЗК6, ФК2, ФК5, ФК7, ФК8, ФК9, ФК12 <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН12, ПРН13 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1-5			
Заняття 9.1. Методи проведення радіомоніторингу та структура автоматизованих систем.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 9.2. Проектування зон радіопокриття для стаціонарних постів радіомоніторингу.	Практичне заняття 9 4 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
САМОСТІЙНА РОБОТА			
Міжнародна координація присвоєнь радіочастот. <i>Ознайомитися з принципами міжнародної координації радіочастотних присвоєнь для запобігання радіозавадам. Розглянути випадки, коли координація є обов'язковою, та основні етапи її проведення. Навести приклад координації радіочастот для прикордонних районів.</i>	6 год	1 бали	Вивчити: принципи та порядок міжнародної координації присвоєнь радіочастот, основні вимоги Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ) та міжнародних угод щодо використання радіочастотного спектра. Розглянути: основні етапи міжнародної координації радіочастотних присвоєнь, порядок взаємодії України з адміністраціями зв'язку інших держав, проведення координаційних зустрічей, листування та реєстрацію присвоєнь радіочастот у МСЕ Дослідити: методи забезпечення електромагнітної сумісності радіообладнання України та інших держав, процедури міжнародного узгодження частотних присвоєнь, нотифікації та реєстрації радіочастотних присвоєнь у МСЕ, а також роль УДЦР у проведенні міжнародної координації. Зробити: короткий аналіз порядку міжнародної координації присвоєнь радіочастот, визначити її основні етапи та учасників, а також оцінити значення

			міжнародної координації для забезпечення електромагнітної сумісності, міжнародного визнання та захисту радіочастотних присвоєнь України
Моніторинг використання радіочастотного спектра та контроль дотримання вимог законодавства. Розглянути завдання та методи радіочастотного моніторингу. Ознайомитися з основними видами порушень під час використання радіочастотного спектра та заходами державного контролю. Навести приклади виявлення несанкціонованого використання радіочастот і способів усунення таких порушень.	6 год	1 бали	Вивчити: основні завдання, методи та принципи моніторингу використання радіочастотного спектра, порядок контролю дотримання користувачами вимог законодавства та умов користування радіочастотним спектром. Розглянути: основні методи радіочастотного моніторингу, параметри та характеристики радіовипромінювань, порядок проведення вимірювань, виявлення радіозавад і порушень умов користування радіочастотним спектром. Дослідити: методи виявлення несанкціонованих радіовипромінювань, радіозавад та інших порушень, засоби радіочастотного моніторингу, порядок фіксації порушень і здійснення заходів державного нагляду та контролю. Зробити: аналіз сучасних методів моніторингу використання радіочастотного спектра та контролю дотримання вимог законодавства, визначити їх роль у забезпеченні ефективного використання спектра, електромагнітної сумісності радіообладнання та запобіганні порушенням.
Електромагнітна сумісність радіоелектронних засобів. Розглянути поняття електромагнітної сумісності та її значення для ефективного використання радіочастотного спектра. Ознайомитися з основними причинами виникнення радіозавад і методами їх запобігання. Навести приклади заходів щодо забезпечення електромагнітної сумісності.	6 год	1 бали	Вивчити: поняття електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів, основні принципи її забезпечення та значення для надійного функціонування радіоелектронних систем і ефективного використання радіочастотного спектра. Розглянути: основні види та причини виникнення радіозавад, джерела електромагнітних завад, вплив взаємних перешкод між радіоелектронними засобами, а також основні методи виявлення, оцінювання та запобігання радіозавадам. Дослідити: методи забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів, зокрема частотне та територіальне рознесення, екранування, фільтрацію, регулювання

			потужності випромінювання, оптимізацію параметрів антенних систем та дотримання встановлених норм і технічних вимог. Зробити: короткий аналіз основних причин виникнення радіозавад і методів забезпечення електромагнітної сумісності, навести практичні приклади заходів щодо запобігання взаємним перешкодам між радіоелектронними засобами та визначити їх значення для стабільної роботи радіосистем.
Планування та ефективне використання радіочастотного спектра. <i>Ознайомитися з принципами планування використання радіочастотного ресурсу. Розглянути критерії ефективності використання спектра та сучасні підходи до оптимізації його розподілу. Проаналізувати приклади раціонального використання смуг радіочастот у телекомунікаційних мережах.</i>	6 год	1 бали	Вивчити: основні принципи та методи планування радіочастотного спектра, сучасні підходи до підвищення ефективності його використання, а також принципи розподілу радіочастот між різними радіослужбами та користувачами. Розглянути: основні етапи планування радіочастотного спектра, методи розподілу та спільного використання радіочастот, можливості повторного використання частот, частотного планування та оптимізації спектральних ресурсів. Дослідити: сучасні методи підвищення ефективності використання радіочастотного спектра, зокрема динамічний розподіл частот, спільне використання спектра, частотне та просторове рознесення, а також вплив цих методів на пропускну здатність, спектральну ефективність і рівень радіозавад. Зробити: короткий аналіз сучасних методів планування та ефективного використання радіочастотного спектра, визначити основні способи оптимізації його використання та оцінити доцільність застосування різних підходів залежно від умов і потреб радіосистем.
Адміністративні процедури міжнародної реєстрації радіочастотних присвоєнь. <i>Ознайомитися з процедурою міжнародної реєстрації частотних присвоєнь у Міжнародному союзі електрозв'язку. Розглянути основні етапи підготовки та подання відповідної документації. Визначити значення міжнародної реєстрації для захисту частотних присвоєнь від шкідливих завад.</i>	6 год	1 бали	Вивчити: основні принципи та порядок міжнародної реєстрації радіочастотних присвоєнь, роль Міжнародного союзу електрозв'язку у забезпеченні міжнародної координації та реєстрації радіочастот, а також основні вимоги до подання інформації про радіочастотні присвоєння. Розглянути: основні етапи міжнародної реєстрації радіочастотних присвоєнь, порядок підготовки

			та подання заяв до Бюро радіозв'язку МСЕ, процедури перевірки, координації та внесення радіочастотних присвоєнь до Міжнародного довідкового реєстру частот. Дослідити: адміністративні та технічні процедури міжнародної координації радіочастотних присвоєнь, порядок обміну інформацією між адміністраціями зв'язку держав, методи забезпечення міжнародної електромагнітної сумісності та умови отримання міжнародного визнання радіочастотних присвоєнь. Зробити: короткий аналіз адміністративних процедур міжнародної реєстрації радіочастотних присвоєнь, визначити основні етапи та учасників цього процесу, а також оцінити значення міжнародної реєстрації для захисту радіочастотних присвоєнь і забезпечення їх безперешкодного використання.
Перспективи розвитку систем управління радіочастотним ресурсом. <i>Дослідити сучасні тенденції розвитку адміністративного керування радіочастотним спектром у зв'язку з упровадженням технологій 5G, 6G, Інтернету речей (IoT) та супутникових систем нового покоління. Проаналізувати нові підходи до спільного та динамічного використання спектра. Навести приклади інноваційних рішень у сфері управління радіочастотним ресурсом.</i>	6 год	1 бали	Вивчити: основні сучасні тенденції розвитку систем управління радіочастотним ресурсом, принципи цифровізації та автоматизації процесів управління, а також перспективні технології підвищення ефективності використання радіочастотного спектра. Розглянути: основні напрями вдосконалення систем управління радіочастотним ресурсом, можливості автоматизованого планування та моніторингу спектра, динамічного розподілу частот, спільного використання спектра та впровадження сучасних технологій 5G/6G. Дослідити: перспективні методи інтелектуального управління радіочастотним спектром, застосування штучного інтелекту, машинного навчання та автоматизованих систем моніторингу, а також їх вплив на ефективність використання спектра, зменшення радіозавад і забезпечення електромагнітної сумісності. Зробити: короткий аналіз перспектив розвитку систем управління радіочастотним ресурсом, визначити основні технологічні та організаційні напрями їх удосконалення, а також оцінити доцільність впровадження автоматизованих і

			інтелектуальних методів управління радіочастотним спектром.
Міжнародна координація присвоєнь радіочастот. <i>Ознайомитися з принципами міжнародної координації радіочастотних присвоєнь для запобігання радіозавадам. Розглянути випадки, коли координація є обов'язковою, та основні етапи її проведення. Навести приклад координації радіочастот для прикордонних районів.</i>	6 год	1 бали	Вивчити: основні принципи, завдання та порядок міжнародної координації присвоєнь радіочастот, роль Міжнародного союзу електрозв'язку та адміністрацій зв'язку держав у забезпеченні міжнародного використання радіочастотного спектра. Розглянути: основні етапи міжнародної координації радіочастотних присвоєнь, порядок обміну інформацією між адміністраціями зв'язку, процедури узгодження частотних присвоєнь та їх подальшої міжнародної реєстрації. Дослідити: методи забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів різних держав, порядок виявлення та усунення потенційних радіозавад, а також роль міжнародних регламентів і угод у координації використання радіочастотного спектра. Зробити: короткий аналіз основних процедур міжнародної координації присвоєнь радіочастот, визначити їх значення для забезпечення електромагнітної сумісності та ефективного використання радіочастотного спектра, а також оцінити роль міжнародної координації у захисті радіочастотних присвоєнь України.
Моніторинг використання радіочастотного спектра та контроль дотримання вимог законодавства. <i>Розглянути завдання та методи радіочастотного моніторингу. Ознайомитися з основними видами порушень під час використання радіочастотного спектра та заходами державного контролю. Навести приклади виявлення несанкціонованого використання радіочастот і способів усунення таких порушень</i>	6 год	1 бали	Вивчити: основні принципи, завдання та методи моніторингу використання радіочастотного спектра, порядок здійснення контролю за дотриманням вимог законодавства, умов користування радіочастотним спектром та встановлених технічних параметрів радіообладнання. Розглянути: основні етапи проведення радіочастотного моніторингу, методи вимірювання параметрів радіовипромінювання, порядок виявлення та фіксації порушень, а також взаємодію уповноважених органів під час здійснення контролю за використанням радіочастотного спектра. Дослідити: методи виявлення радіозавад, несанкціонованих радіовипромінювань та порушень умов користування радіочастотним спектром, сучасні технічні засоби моніторингу, а також

			порядок реагування на виявлені порушення відповідно до вимог законодавства. Зробити: короткий аналіз основних методів моніторингу використання радіочастотного спектра та контролю дотримання вимог законодавства, визначити їх значення для забезпечення електромагнітної сумісності, ефективного використання спектра та своєчасного виявлення і усунення порушень.
--	--	--	--

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мультимедійний проектор.

Комп'ютерний клас для проведення практичних занять.

Навчальні лабораторії №133, 101, 111. Призначення навчальних лабораторій:

1. Приймально-передавальні антени GSM 900

2. Мобільна базова платформа стандарту GSM 900/1800 компанії Ericsson у складі:

- Базова 4. Переносні приймально-передавальні пристрої станція RBS 2202, стійка передачі даних та радіорелейна лінія на базі двох PPC Mini-Link-E.

3. Мобільна базова платформа стандарту GSM 900/1800 компанії SIEMENS у складі:

- Блок транскодування та адаптації швидкості передачі (між MSC и BSC), контроллер базових станцій. BSC-68, базова станція (BTS) BS-240, радіоблоки Nokia Flexihopper 38D, Motorola TLKR T80.

4. Мобільна платформа 3-го покоління стандарту CDMA 2000 компанії ZTE.

Використання програмного забезпечення:

- ✓ AtoI, MATLAB 2023 - пакет прикладних програм для вирішення завдань технічних обчислень, а також мова програмування;
- ✓ Cisco Packet Tracer - це багатофункціональна програма моделювання мереж, яка дозволяє експериментувати з поведінкою мережі і оцінювати можливі сценарії.
- ✓ Multisim – програмне забезпечення поромислового стандарту яке підтримує більше 2000 SPICE-моделей компонентів для моделювання і програмування схем аналогової і цифрової електроніки.
- ✓ Simulink – графічне середовище імітаційного моделювання динамічних систем;
- ✓ Mathcad 15 - система комп'ютерної алгебри орієнтована на підготовку інтерактивних документів з обчисленнями і візуальним супроводженням, направлена виконувати, аналізувати інженерні розрахунки.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкові для ознайомлення джерела:

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

— безпосередньо відповідає тематиці курсу та вже зазначений у чинному силабусі.

2. 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.

3. 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.

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. International Telecommunication Union. *Radio Regulations, Edition of 2024*. Geneva : ITU, 2024. Ключове міжнародне нормативне джерело для тем розподілу спектра, радіослужб, міжнародної координації та реєстрації частотних присвоєнь. Видання 2024 року враховує результати WRC-23; [ITU Radio Regulations 2024](#)

6. International Telecommunication Union. <i>ITU-R Recommendations, Reports and selected Handbooks</i>. Geneva : ITU, 2024. Комплекс офіційних технічних документів ITU-R з питань управління та ефективного використання спектра, радіосистем, радіочастотного моніторингу та інших аспектів радіозв'язку. 7. European Union. <i>Directive (EU) 2018/1972 of the European Parliament and of the Council establishing the European Electronic Communications Code</i>. Європейський підхід до управління радіочастотним спектром, прав користування спектром та електронних комунікацій. Додаткові для ознайомлення джерела: 1. Про електронні комунікації : Закон України від 16.12.2020 № 1089-IX. Чинна редакція містить положення щодо користування радіочастотним спектром, розподілу смуг, радіочастотного моніторингу, електромагнітної сумісності, автоматизованої системи управління спектром тощо. Закон України «Про електронні комунікації» 2. Кабінет Міністрів України. <i>План розподілу і користування радіочастотним спектром в Україні</i>. Містить Національну таблицю розподілу смуг радіочастот України та інформацію про розподіл смуг між радіослужбами. План розподілу і користування радіочастотним спектром в Україні 3. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах електронних комунікацій, радіочастотного спектра та надання послуг поштового зв'язку. Електронний ресурс. Містить актуальні матеріали щодо ліцензування, плану розподілу спектра, умов користування та регуляторних рішень. Матеріали НКЕК щодо користування радіочастотним спектром. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах електронних комунікацій, радіочастотного спектра та надання послуг поштового зв'язку. Рішення НКЕК від 06.03.2024 № 102 «Про визначення можливості застосування РО та ВП на території України». 4. Patil A., Iyer S., López O. L. A., Pandya R. J., Pai K., Kalla A., Kallimani R. A comprehensive survey on spectrum sharing techniques for 5G/B5G intelligent wireless networks: Opportunities, challenges and future research directions. <i>Computer Networks</i>. 2024. 110697. DOI: 10.1016/j.comnet.2024.110697. Parvini M., Zarif A. H., Nouruzi A., Mokari N. Spectrum Sharing Schemes From 4G to 5G and Beyond: Protocol Flow, Regulation, Ecosystem, Economic. <i>IEEE Open Journal of the Communications Society</i>. 2023. Vol. 4. P. 464–517. DOI: 10.1109/OJCOMS.2023.3238569. 5. Zhang L., Wei Z., Wang L., Yuan X., Wu H., Xu W. Spectrum Sharing in the Sky and Space: A Survey. <i>Sensors</i>. 2023. Vol. 23, No. 1. Article 342. DOI: 10.3390/s23010342. 6. Systematization of Knowledge: Spectrum Sharing Between Radar and Communications. <i>IEEE Access</i>. 2023. Vol. 11. P. 138347–138374. DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3339579. 7. Руденко Н. В., Дакова Л. В., Даков С. Ю., Пархоменко І. І., Блаженний Н. В. Дослідження мобільного широкосмугового зв'язку із застосуванням штучного інтелекту. <i>Зв'язок</i>. 2023. № 2. С. 3–9. DOI: 10.31673/2412-9070.2023.020309. 8. Halahan N., Berkman L., Drobyk O., Makarenko A., Zavatskyi V. Developing a method for receiving a multidimensional signal using high-order phase difference modulation in next-generation mobile networks. <i>Eastern-European Journal of Enterprise Technologies</i>. 2025. No. 3(9 (135)). P. 19–32. 9. 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. КРИТЕРІЙ 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 (оцінка залежить від повноти розкриття теми, якості інформації, самостійності та креативності матеріалу, якості презентації і доповіді), підготовка реферату	за кожну презентацію (реферат) максимум 3 бали	
	- усне опитування, тестування, рішення практичних задач	за кожну правильну відповідь 0,5 бала	
	- участь у навчальній дискусії, обговоренні ситуаційного завдання	за кожну правильну відповідь 2 бали	
	- участь у діловій грі	кожну участь 1 бал	
	Самостійна робота	8 балів	
РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)	Модульний контроль	максимальна оцінка – 10 балів	
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Залік	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 заліковій 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	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань,	Відмінно/Зараховано (А)

	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.	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.	
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 відсутні.	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, використанні 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.