

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «НАУКОВО-ДОСЛІДНА ПРАКТИКА»

Лектор курсу			Аскеров Мукафат Гейбат огли, к.т.н., професор кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Class		e-mail: m.askerov@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Class – https://classroom.google.com/c/ODc1ODM0NDA3OTg0?cjc=pio7rmvk	
Галузь знань			G Інженерія, виробництво та будівництво		Рівень вищої освіти		Магістр	
Спеціальність			G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка		Семестр		3	
Освітня програма			Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення		Тип дисципліни		Обов'язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
	6	180	Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
			-	-	-	-	180	
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
Практика спрямована на набуття здобувачами практичного досвіду організації і проведення наукових та прикладних досліджень у сфері електронних комунікацій, радіотехніки, радіозв'язку, радіомовлення, телебачення, безпроводових мереж та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Практики орієнтована на формування та розвиток здатності до абстрактного мислення, критичного аналізу та синтезу наукових ідей, генерування нових ідей, використання інформаційних та комунікаційних технологій, застосування методології наукових досліджень, системного підходу та сучасних математичних і комп'ютерних методів дослідження. Важливою складовою практики є робота з науково-технічною літературою, пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел. У процесі проходження практики здобувачі здійснюють аналіз сучасного стану та перспектив розвитку обраної наукової проблематики, визначають об'єкт і предмет дослідження, формують мету та завдання, обирають методи дослідження, виконують теоретичні, розрахункові, експериментальні та/або комп'ютерні дослідження, здійснюють оброблення й аналіз отриманих результатів, оцінюють їх адекватність та ефективність, формують висновки і рекомендації. Практика передбачає використання сучасних програмних, апаратних та програмно-апаратних засобів дослідження і моделювання радіотехнічних та телекомунікаційних систем. Особлива увага приділяється дослідженню сучасних систем електронних комунікацій, радіотехнічних систем і пристроїв, систем радіозв'язку та радіодоступу, мереж телебачення і радіомовлення, цифрової обробки сигналів, безпроводових та мобільних мереж, а також інших технологій, що відповідають предметній області освітньої програми. Результатом проходження науково-дослідницької практики є набуття здатності планувати та виконувати наукові й прикладні дослідження, застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організовувати та планувати експеримент, використовувати комп'ютерні методи і технології моделювання та оброблення результатів, інтерпретувати отримані дані, оцінювати їх адекватність та ефективність, аргументувати висновки й презентувати результати досліджень. Науково-дослідницька практика забезпечує практичну реалізацію наукової складової магістерської підготовки та створює основу для подальшого виконання кваліфікаційної роботи, професійної діяльності та продовження наукової роботи у сфері електронних комунікацій і радіотехніки.								
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК У СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНІЙ СХЕМІ								
Освітні компоненти, які передують вивченню			Мережі та системи цифрового радіозв'язку і радіодоступу нового покоління, Мережеве планування систем безпроводового зв'язку, Розподілені сервісні системи, Мережі кабельного телебачення, Мережі безпроводового широкосмугового доступу, Мультимедійні технології мобільного зв'язку					
Освітні компоненти для яких є базовою			Переддипломна практика, Кваліфікаційна робота					
Мета курсу:		Метою науково-дослідницької практики є формування у здобувачів вищої освіти практичних умінь і навичок самостійної організації та проведення наукових і прикладних досліджень у сфері електронних комунікацій, радіотехніки, радіозв'язку, радіомовлення, телебачення та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, а також розвиток здатності застосовувати методологію наукових досліджень, системний підхід, сучасні математичні та комп'ютерні методи для розв'язання складних професійних задач і підготовки до виконання кваліфікаційної роботи.						

КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.	
Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Фахові компетентності (ФК)
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінювання, синтезу нових та комплексних наукових ідей. ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) в предметній області професійної діяльності. ЗК3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.	ФК1. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та методології наукових досліджень. ФК3. Здатність обґрунтовано обирати та ефективно застосовувати математичні методи, комп'ютерні технології моделювання, а також технічні підходи для оптимізації систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів на всіх етапах їх життєвого циклу з метою отримання техніко-економічного вигаду. ФК6. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проєктні та інженерні рішення ФК7. Здатність працювати з науково-технічною літературою, здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел. ФК9. Здатність планувати і здійснювати дослідження з використанням сучасних експериментальних методів та інструментів, методів комп'ютерного моделювання, аналізувати результати досліджень, обґрунтовувати висновки і рекомендації. ФК10. Здатність самостійно та в колективі проводити наукові дослідження, презентувати результати досліджень фахівцям і нефахівцям, вести дискусію і аргументувати власну позицію.
ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (ПРН)	
ПРН1. Уміння організовувати власну професійну, науково-дослідницьку та інноваційну діяльність з реалізацією принципів системного підходу та методології наукових досліджень. 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. ПРН8. Знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проєктної діяльності. 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

Після проходження науково-дослідницької практики здобувач набуває здатності аналізувати сучасний стан і перспективи розвитку електронних комунікацій та радіотехніки, здійснювати пошук, відбір, опрацювання та аналіз науково-технічної інформації з різних джерел, визначати об'єкт, предмет, мету та завдання наукового дослідження. Здобувач набуває практичних умінь планувати та виконувати наукові й прикладні дослідження, обирати та обґрунтовувати відповідні методи дослідження, організовувати і планувати експеримент, застосовувати сучасні методи та технології комп'ютерного моделювання й оброблення отриманих результатів. У результаті проходження практики здобувач здатний обробляти, аналізувати та інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність, формулювати обґрунтовані висновки і рекомендації, презентувати результати наукової роботи, аргументувати власну позицію та вести професійну дискусію. Набуті результати навчання забезпечують готовність здобувача до виконання кваліфікаційної роботи та подальшої професійної і науково-дослідницької діяльності у сфері електронних комунікацій і радіотехніки.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Науково-дослідна практика передбачає самостійну роботу здобувача вищої освіти, спрямовану на набуття практичного досвіду організації та проведення наукового дослідження, поглиблення професійних знань і формування навичок самостійної наукової діяльності. На початку практики здобувач разом із керівником визначає індивідуальну тему дослідження, яка відповідає освітній програмі, спеціальності та науковому напрямку кафедри, а також може бути пов'язана з тематикою майбутньої кваліфікаційної роботи. Обрана тема погоджується з керівником практики. Відповідно до визначеної теми здобувач: формулює мету, завдання та основні напрями дослідження; здійснює пошук, добір та опрацювання наукових, навчальних і технічних джерел; аналізує сучасний стан досліджуваної проблеми та існуючі підходи до її вирішення; визначає методи, технології, моделі, алгоритми або інші інструменти, доцільні для проведення дослідження; проводить самостійне дослідження відповідно до індивідуального завдання; здійснює аналіз та узагальнення отриманих результатів; формулює висновки та практичні рекомендації за результатами проведеного дослідження; визначає можливість використання отриманих результатів у подальшій науковій роботі та під час виконання кваліфікаційної роботи.

Організація роботи здійснюється відповідно до індивідуального плану (завдання) практики та передбачає регулярні консультації з керівником практики. Керівник здійснює методичний супровід, контролює виконання завдань, надає рекомендації щодо проведення дослідження та оформлення його результатів. Такий підхід відповідає Положенню ДУІКТ, яке передбачає організацію практики, контроль виконання програми та підведення її підсумків. Під час проходження практики здобувач використовує сучасні інформаційні та цифрові засоби для пошуку й опрацювання наукової інформації, моделювання, аналізу даних, проведення досліджень та представлення отриманих результатів. Завершальним етапом практики є систематизація результатів дослідження, підготовка звіту та його захист. Основними документами, що підтверджують виконання програми практики, є звіт та щоденник практики.

Організація навчання за дисципліною передбачає такі основні етапи:

1. Організаційний етап – ознайомлення з програмою практики, визначення індивідуального завдання, погодження теми дослідження та складання плану роботи.
2. Теоретико-аналітичний етап – пошук і опрацювання науково-технічних джерел, аналіз сучасного стану проблеми, визначення основних підходів, методів і технологій дослідження.
3. Дослідницький етап – виконання індивідуального наукового завдання, проведення досліджень, моделювання, експериментів або аналізу відповідно до теми практики.
4. Аналітичний етап – оброблення, систематизація та інтерпретація отриманих результатів, їх порівняння з відомими рішеннями та формулювання висновків.
5. Завершальний етап – оформлення результатів дослідження, підготовка звітної документації, формування висновків і рекомендацій та захист звіту з практики.

Таким чином, організація навчання під час науково-дослідної практики забезпечує послідовний перехід від визначення проблеми та аналізу джерел до самостійного проведення дослідження, отримання й аналізу результатів та їх оформлення. Зміст і результати практики мають бути пов'язані з професійною підготовкою здобувача та сприяти підготовці до подальшої наукової і професійної діяльності.

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Архітектура та принципи побудови розподілених сервісних систем	Самостійна робота	див. критерії та методи оцінювання	Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій

<i>Дослідження принципів побудови розподілених сервісних систем, їх структурних компонентів та взаємодії між ними.</i> <i>Аналіз основних підходів до організації розподілених сервісів у сучасних телекомунікаційних мережах.</i>	6 год		Вивчити: принципи побудови та функціонування розподілених сервісних систем. Розглянути: архітектури, компоненти та способи взаємодії сервісів. Дослідити: вплив архітектури на надійність, масштабованість та якість обслуговування. Зробити: структурну схему розподіленої сервісної системи та сформулювати висновки.
Протоколи взаємодії в розподілених сервісних системах <i>Дослідження протоколів та механізмів обміну інформацією між компонентами розподілених систем. Проведення порівняльного аналізу протоколів за функціональними та технічними характеристиками.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: основні протоколи взаємодії розподілених систем. Розглянути: механізми передавання службової та користувацької інформації. Дослідити: характеристики та особливості застосування різних протоколів. Зробити: порівняльну таблицю протоколів і обґрунтувати вибір оптимального рішення.
Надійність та відмовостійкість розподілених сервісних систем <i>Дослідження методів забезпечення надійності та відмовостійкості розподілених сервісів. Аналіз впливу відмов окремих компонентів на функціонування системи в цілому.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: основні показники надійності та методи забезпечення відмовостійкості. Розглянути: резервування, дублювання та механізми відновлення. Дослідити: вплив відмов компонентів на якість надання сервісів. Зробити: модель або структурну схему відмовостійкої системи та надати рекомендації.
Якість обслуговування в розподілених сервісних системах <i>Аналіз показників якості обслуговування та факторів, що впливають на ефективність розподілених сервісів. Дослідження можливостей забезпечення необхідного рівня QoS.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: основні показники QoS та методи їх оцінювання. Розглянути: затримку, пропускну здатність, втрати пакетів та доступність сервісів. Дослідити: залежність якості обслуговування від параметрів мережі. Зробити: порівняльний аналіз показників та сформулювати рекомендації.

Моделювання розподіленої сервісної системи <i>Дослідження функціонування розподіленої сервісної системи із застосуванням математичного або комп'ютерного моделювання. Аналіз отриманих результатів та визначення ефективності запропонованого рішення.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: методи моделювання розподілених систем. Розглянути: параметри та критерії оцінювання моделі. Дослідити: поведінку системи за різних умов функціонування. Зробити: комп'ютерну модель, провести дослідження та оформити результати.
Архітектура сучасних мереж кабельного телебачення <i>Дослідження структури та принципів функціонування сучасних кабельних телевізійних мереж. Аналіз основних компонентів мережі та їх взаємодії.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи побудови мереж кабельного телебачення. Розглянути: головну станцію, транспортну та абонентську частини мережі. Дослідити: функціональне призначення основних компонентів. Зробити: структурну схему мережі та описати її функціонування.
Цифрове телебачення в кабельних мережах <i>Дослідження принципів передавання цифрового телевізійного сигналу кабельними мережами. Аналіз методів кодування, модуляції та передавання цифрової інформації.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи цифрового телевізійного мовлення. Розглянути: методи кодування та модуляції цифрових сигналів. Дослідити: вплив параметрів передавання на якість телевізійного сигналу. Зробити: порівняльний аналіз технологій та сформулювати висновки.
Пропускна здатність кабельної телевізійної мережі <i>Дослідження факторів, що визначають пропускну здатність кабельної мережі. Визначення можливостей одночасного передавання телевізійних та інших цифрових сервісів.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: параметри пропускну здатності кабельних мереж. Розглянути: частотний ресурс та його розподіл між сервісами.

			Дослідити: залежність пропускну здатності від параметрів сигналу та мережі. Зробити: розрахунок або моделювання пропускну здатності.
Надійність та якість передавання сигналів у кабельних мережах <i>Дослідження факторів, що впливають на якість передавання сигналів у кабельних телевізійних мережах. Аналіз методів компенсації втрат та спотворень сигналу.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: основні параметри якості телевізійного сигналу. Розглянути: втрати, шуми, спотворення та перешкоди. Дослідити: вплив параметрів кабельної лінії на якість сигналу. Зробити: оцінку якості передавання та надати рекомендації.
Модернізація кабельних мереж для надання мультимедійних сервісів <i>Дослідження напрямів розвитку кабельних мереж для одночасного надання телевізійних, інтернет- та інших цифрових сервісів. Порівняння існуючих та перспективних технічних рішень.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: сучасні технології модернізації кабельних мереж. Розглянути: можливості інтеграції різних сервісів. Дослідити: технічні переваги та обмеження варіантів модернізації. Зробити: порівняльний аналіз та запропонувати варіант модернізації.
Сучасні технології цифрового радіозв'язку <i>Дослідження принципів побудови та функціонування сучасних цифрових систем радіозв'язку. Аналіз основних технологій передавання цифрової інформації.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи цифрового радіозв'язку. Розглянути: структуру та основні компоненти системи. Дослідити: характеристики сучасних технологій радіозв'язку. Зробити: порівняльний аналіз технологій та сформулювати висновки.
Методи модуляції в цифрових системах радіозв'язку <i>Дослідження цифрових методів модуляції та їх впливу на характеристики системи радіозв'язку. Порівняння методів за спектральною та енергетичною ефективністю.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: основні цифрові методи модуляції. Розглянути: принципи формування та передавання модульованих сигналів.

			Дослідити: вплив модуляції на BER, спектральну та енергетичну ефективність. Зробити: моделювання або розрахунок характеристик обраних методів.
Багатопроменевість та моделі радіоканалів <i>Дослідження впливу характеристик радіоканалу на якість цифрового зв'язку. Аналіз моделей каналів та методів підвищення стійкості передавання.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: основні моделі радіоканалів. Розглянути: завмирання, багатопроменевість та вплив шумів. Дослідити: залежність якості зв'язку від параметрів каналу. Зробити: комп'ютерне моделювання радіоканалу та проаналізувати результати.
MIMO-технології в системах нового покоління <i>Дослідження принципів застосування MIMO для підвищення пропускної здатності та надійності радіозв'язку. Порівняння різних варіантів просторової обробки сигналів.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи MIMO та просторової обробки сигналів. Розглянути: SU-MIMO, MU-MIMO та Massive MIMO. Дослідити: вплив кількості антен на пропускну здатність системи. Зробити: моделювання та порівняльний аналіз результатів.
Ефективність систем цифрового радіодоступу <i>Дослідження показників ефективності систем цифрового радіодоступу. Визначення залежності якості та пропускної здатності системи від основних параметрів.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: показники ефективності систем радіодоступу. Розглянути: пропускну здатність, спектральну ефективність та якість обслуговування. Дослідити: залежність показників системи від параметрів радіоканалу. Зробити: розрахунок або моделювання та сформулювати рекомендації.
Принципи планування безпроводових мереж	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій

<i>Дослідження основних етапів планування безпроводових мереж та визначення ключових параметрів мережі. Аналіз взаємозв'язку між технічними характеристиками, покриттям та якістю обслуговування.</i>	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи та етапи планування безпроводових мереж. Розглянути: покриття, ємність, частотний ресурс та якість обслуговування. Дослідити: вплив параметрів мережі на її ефективність. Зробити: розробити спрощений варіант планування мережі.
Радіопокриття та енергетичний бюджет безпроводової мережі <i>Дослідження методів оцінювання радіопокриття та енергетичного балансу безпроводової системи. Аналіз впливу параметрів передавача, приймача та середовища поширення.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: моделі поширення радіохвиль та енергетичний бюджет. Розглянути: потужність передавача, підсилення антен та втрати в каналі. Дослідити: залежність зони покриття від технічних параметрів. Зробити: розрахунок радіолінії та побудувати оцінку зони покриття.
Частотне планування безпроводових мереж <i>Дослідження принципів розподілу частотного ресурсу між елементами безпроводової мережі. Аналіз способів зменшення взаємних та співканальних завад.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи частотного планування. Розглянути: частотні плани та механізми повторного використання частот. Дослідити: вплив частотного розподілу на рівень інтерференції. Зробити: розробити частотний план для заданого сценарію.
Планування ємності безпроводової мережі <i>Дослідження методів визначення необхідної ємності безпроводової мережі. Аналіз залежності ємності від кількості користувачів, навантаження та параметрів радіодоступу.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: методи оцінювання ємності мережі. Розглянути: навантаження, кількість користувачів та вимоги до сервісів. Дослідити: вплив навантаження на якість обслуговування. Зробити: виконати розрахунок необхідної ємності мережі.

Комп'ютерне моделювання процесу мережевого планування <i>Дослідження можливостей програмних засобів для планування та моделювання безпроводових мереж. Порівняння результатів розрахункового та комп'ютерного моделювання.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: методи та програмні засоби мережевого планування. Розглянути: параметри, які використовуються під час моделювання. Дослідити: залежність результатів планування від вхідних параметрів. Зробити: створити модель мережі та проаналізувати отримані результати.
Архітектура мереж широкосмугового безпроводового доступу <i>Дослідження принципів побудови та функціонування мереж широкосмугового безпроводового доступу. Аналіз основних елементів мережі та взаємодії між ними.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи побудови широкосмугових безпроводових мереж. Розглянути: базові станції, абонентське обладнання та транспортну мережу. Дослідити: функціональні характеристики основних компонентів. Зробити: розробити структурну схему мережі.
Технології широкосмугового безпроводового доступу <i>Порівняння сучасних технологій широкосмугового безпроводового доступу. Аналіз їх технічних характеристик, переваг та обмежень.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: основні технології широкосмугового безпроводового доступу. Розглянути: принципи організації радіодоступу. Дослідити: пропускну здатність, покриття та якість обслуговування. Зробити: порівняльну таблицю технологій та обґрунтувати вибір.
OFDM у системах широкосмугового доступу <i>Дослідження принципів застосування OFDM у широкосмугових системах радіодоступу. Аналіз переваг технології під час роботи в багатопроменевому каналі.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи OFDM. Розглянути: структуру OFDM-сигналу та принципи формування піднесучих. Дослідити: вплив параметрів OFDM на якість передавання. Зробити: змодельовати OFDM-систему та проаналізувати результати.

Адаптивні методи передавання в безпроводових мережах <i>Дослідження методів адаптації параметрів радіопередавання до поточного стану каналу. Аналіз впливу адаптивної модуляції та кодування на ефективність мережі.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи адаптивної модуляції та кодування. Розглянути: механізми вибору режиму передавання. Дослідити: залежність швидкості передавання від якості каналу. Зробити: провести моделювання та порівняти адаптивний і фіксований режими.
Надійність та якість широкосмугового безпроводового доступу <i>Дослідження факторів, що впливають на стабільність та якість безпроводового доступу. Аналіз методів підвищення надійності передавання інформації.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: показники надійності та якості безпроводового доступу. Розглянути: вплив шумів, інтерференції та завмирань. Дослідити: ефективність методів підвищення надійності. Зробити: оцінити якість роботи системи та запропонувати рекомендації.
Мультимедійні сервіси в сучасних мобільних мережах <i>Дослідження принципів надання мультимедійних послуг у сучасних мобільних мережах. Аналіз вимог різних видів мультимедійного трафіку до мережесих ресурсів.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: основні види мультимедійних сервісів. Розглянути: вимоги аудіо-, відео- та інтерактивних сервісів. Дослідити: вплив характеристик трафіку на роботу мобільної мережі. Зробити: провести порівняльний аналіз вимог мультимедійних сервісів.
Передавання відео в мобільних мережах <i>Дослідження особливостей передавання відеопотоків через мобільні мережі. Аналіз впливу пропускної здатності, затримки та втрат пакетів на якість відео.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: принципи передавання цифрового відео. Розглянути: характеристики відеотрафіку та вимоги до мережі. Дослідити: вплив параметрів мережі на якість відеопотоку. Зробити: провести моделювання або розрахунок та оцінити якість передавання.

Методи стиснення мультимедійної інформації <i>Дослідження методів стиснення аудіо- та відеоданих для ефективного передавання мобільними мережами. Порівняння алгоритмів за якістю та обсягом даних.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: основні принципи стиснення мультимедійної інформації. Розглянути: сучасні підходи до кодування аудіо та відео. ослідити: залежність якості від коефіцієнта стиснення. Зробити: порівняльний аналіз обраних методів.
QoS та QoE мультимедійних сервісів <i>Дослідження показників якості обслуговування та сприйняття мультимедійних сервісів користувачем. Аналіз взаємозв'язку між параметрами мережі та якістю мультимедійного контенту.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: поняття QoS та QoE. Розглянути: основні показники якості мультимедійних сервісів. Дослідити: вплив затримки, втрат та пропускну здатності на якість сервісу. Зробити: виконати оцінювання QoS/QoE та сформулювати рекомендації.
Комп'ютерне моделювання мультимедійних сервісів у мобільних мережах <i>Дослідження функціонування мультимедійного сервісу за допомогою комп'ютерного моделювання. Аналіз поведінки мережі при зміні навантаження та параметрів передавання.</i>	Самостійна робота		Робота з літературними джерелами, відео-файлами, дискусія, обговорення проблемних кейсів під час консультацій
	6 год	див. критерії та методи оцінювання	Вивчити: методи моделювання мультимедійного трафіку. Розглянути: параметри моделі та критерії оцінювання результатів. Дослідити: вплив мережевого навантаження на якість мультимедійного сервісу. Зробити: створити модель, провести експеримент та оформити результати.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Практика від кафедри (на базі кафедри/університету)

- Забезпечення здійснюється матеріально-технічною базою кафедри та університету.
- Студентам надаються комп'ютерні класи, лабораторії, спеціалізоване обладнання (мережеве, вимірювальне, телекомунікаційне тощо), доступ до університетської локальної мережі та Інтернету.
- Програмне забезпечення включає ліцензійне та вільно розповсюджене ПЗ, встановлене в навчальних лабораторіях (середовища моделювання, системи аналізу мереж, пакети для обробки даних, середовища розробки, GIS-системи, симулятори мереж тощо), а також доступ до електронних бібліотечних ресурсів університету.
- За потреби студентам може бути надано віддалений доступ до лабораторного обладнання та програмних комплексів кафедри.

Практика в іншому навчальному закладі (за договорами про співпрацю)

- Студенти користуються матеріально-технічною базою приймаючого навчального закладу (лабораторії, комп'ютерні класи, спеціалізоване обладнання).
 - Програмне забезпечення визначається можливостями приймаючої сторони та може включати як ліцензійне ПЗ закладу, так і відкрите програмне забезпечення, необхідне для виконання завдань практики.
 - Організація доступу до обладнання та ПЗ здійснюється відповідно до умов договору про проведення практики та внутрішніх правил приймаючого закладу.
- Практика на базі місця працевлаштування (за місцем роботи студента, за договорами про співпрацю)
- Використовується матеріально-технічна база підприємства (організації, установи), на якому студент працює.
 - Студент має доступ до робочих місць, комп'ютерної техніки, мережевого обладнання, спеціалізованих пристроїв та інструментів, які застосовуються у професійній діяльності.
 - Програмне забезпечення включає корпоративні інформаційні системи, спеціалізовані програмні продукти, що використовуються на підприємстві (системи управління мережами, моніторингу, проектування, аналізу даних тощо), а також ліцензійне ПЗ, доступ до якого надається роботодавцем.
 - У разі необхідності студент може додатково використовувати особисті технічні засоби та програмне забезпечення (за погодженням з керівником практики від підприємства).
 - У разі потреби можливе поєднання ресурсів приймаючого закладу з ресурсами рідної кафедри (віддалений доступ, спільне використання хмарних сервісів тощо).

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкові для ознайомлення джерела:

1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. № 38-39. Ст. 380. URL: rada.gov.ua.
2. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. *Відомості Верховної Ради України*. 2014. № 37-38. Ст. 2004. URL: rada.gov.ua.
3. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України від 26.11.2015 № 848-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2016. № 3. Ст. 25. URL: rada.gov.ua.
4. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1341 (у редакції Постанови КМУ від 25.06.2024 № 752). URL: rada.gov.ua.
5. Кодекс академічної доброчесності ДУІКТ, https://duikt.edu.ua/uploads/p_447_96297052.pdf?2
6. Методичні рекомендації щодо проходження науково-дослідної практики для студентів ступеня вищої освіти «Магістр», https://duikt.edu.ua/uploads/p_385_67073594.pdf?file=p_385_67073594.pdf
7. Закон України «Про електронні комунікації» від 16.12.2020 № 1089-IX[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-20>
8. Шульга В.П., Беркман Л.Н., Галаган 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.
9. 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.
10. Галаган Н.В., Блаженний Н.В. Сучасні супутникові технології. Київ.: ДУІКТ. - 2025.- 82 с.
11. 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.
12. І. К. Нестеренко. Електромагнітна сумісність радіоелектронних засобів та радіочастотний менеджмент. Частина І. Менеджмент електромагнітного спектра: навч. посіб. К.: ВІТІ, 2026. 127 с.

Додаткові для ознайомлення джерела:

- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
<https://nkek.gov.ua/diialnist/sfery-diialnosti/radiochastotnyi-spektr>
<https://ips.ligazakon.net/document/JI00073A?an=2>
<https://cv.tax.gov.ua/media-ark/news-ark/819518.html>
<https://studies.in.ua/inform-pravo-shporu/2210-pravove-regulyuvannya-vikoristannya-radochastot.html>
<https://ucrf.gov.ua/>

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 - Залік)			
Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання	
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	здійснюється протягом періоду проведення науково-дослідної практики		
	- Теоретична підготовка: знання предмету; володіння матеріалом	15 балів	
	Особисті характеристики: дисциплінованість під час проходження практики;	10 балів	
	- ініціативність;		
	- самостійність; професійна спрямованість тощо		
	- Оцінювання завдань: якість виконання; якість оформлення (моделі, схеми, алгоритми)	25 балів	
	- Оформлення звіту, щоденника	20 балів	
	- Своєчасність подачі звітної документації	20 балів	
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Залік</i>	відбувається під час звітування про виконання програми практики. Метою заліку є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов’язків. Залік проходить у формі захисту звітної документації.	максимальна оцінка – 20 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	Високий	Відмінно/Зараховано (А)

	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.	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.	
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,	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно/Зараховано (E)

	але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.		
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 проставляється</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 проставляється</i>

ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Викладання та засвоєння навчальної дисципліни передбачає неухильне дотримання вимог академічної доброчесності, яка регулюється Законом України “Про освіту” (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст.2004), «Методичними рекомендаціями для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Лист МОН № 1/9-650 від 23.10.18 року), іншими нормативними документами. Зокрема, основні засади дотримання академічної доброчесності визначено у «КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ від 14.08.2023 р., № 111. Відповідно до ст.42 Закону України “Про освіту” академічна доброчесність - це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

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

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

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