

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

„Затверджую”

Декан факультету ТК _____ Коршун Н.В.
„_____” _____ 2015 р.

Р О Б О Ч А Н А В Ч А Л Ь Н А П Р О Г Р А М А

з дисципліни: „Мережі та системи цифрового радіозв'язку і
радіодоступу нового покоління”

напряму підготовки: Радіотехніка

освітньо-кваліфікаційного
рівня:
 спеціаліст

Програму рекомендовано кафедрою:

Радіотехнологій
Протокол № _____
від „_____” _____ 2015 року
Завідуючий кафедрою

_____ д.т.н, проф. Сайко В.Г.

I. СТРУКТУРА ТА ОСНОВНИЙ ЗМІСТ КУРСУ

Дисципліна Мережі та системи цифрового радіозв'язку і радіодоступу нового покоління є дисципліною професійно-практичної підготовки фахівців напряму підготовки Радіотехніка освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст.

Метою курсу є забезпечення студентів знаннями та принципами, що закладені в методи та методики технічного обслуговування засобів цифрового радіозв'язку і радіодоступу. Здобуття практичних навичок в підходах та виконаннях нових видів радіозв'язку. Ознайомлення з вимірами. Технічних характеристик обладнання та контроль цих технічних параметрів.

Предметом навчальної дисципліни є рівень кваліфікації спеціалістів в галузі управління та організації технічної діяльності радіо підприємств та телевізійного мовлення, а також в мережах нового покоління цифрового радіозв'язку і радіодоступу.

Завданнями навчальної дисципліни є формування наступних вмінь:

- навчитись працювати із технічною документацією,
- отримати практичні навички налаштування різних радіосистем при проведенні практичних та лабораторних робіт ,
- вміти опрацьовувати результати відповідних вимірів та порівняння їх із параметрами, що закладені в технічній документації ,
- вміти робити висновки із отриманих результатів вимірів та порівнювати їх з заданими параметрами,
- набути практичний досвід з підключення, налаштування та введення в експлуатацію цифрових радіосистем та пристроїв нового покоління .

- II. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

II.1. Розподіл навчального часу за семестрами і видами занять.

Семестр	Всього годин	Розподіл навчального часу за семестрами і видами занять					Семестр. атестація
		Лекцій	Лабор.	Практичні/ семінари	МК	СРС	
1	47	9	9	9	2	15	Іспит
2	43	9	9	9	2	17	
Усього	90	18	18	18	4	32	

II.2. Розподіл навчального часу за темами і видами занять.

Номери та найменування тем	Всього годин	Розподіл навчального часу за семестрами і видами занять				
		Лекцій	Лабор.	Практичні/ семінари	МК	СРС
МОДУЛЬ 1						
Тема 1. Принципи Радіозв'язку.	9	2	2	2		3
Тема 2. Супутниковий зв'язок та телебачення .	9	2	2	2		3
Тема 3. Технологія IEEE 802.11.(Wi-Fi).	9	2	2	2		3
Тема 4. Технологія IEEE 802.16.(Wi-MAX).	9	2	2	2		3
Тема 5. Радіосистема Sennheiser ew 100.	11	2	2	2	2	3
МОДУЛЬ 2						
Тема6. Національна цифрова телемережа T2.	9	2	2	2		3
Тема 7. GSM зв'язок.	9	2	2	2		3
Тема8. Системи 4-го покоління LTE.	9	2	2	2		3
Тема 9. Глобальна система позиціонування- GPS .	16	2	2	2	2	8
Усього:	90	18	18	18	4	32

III. ЗМІСТ

МОДУЛЬ 1

Тема 1. Принципи Радіозв'язку.

Предмет та задачі дисципліни. Радіозв'язок — різновид зв'язку, у котрому носієм інформації є радіохвилі. Радіохвилі — діапазони електромагнітних хвиль. Росповсюдження радіохвиль. Класифікація за довжиною. Радіочастотний ресурс та радіочастотний спектр. Основні принципи технічного налаштування системи радіозв'язку. Основні показники (критерії) надійності. Втрати радіосигналу в приміщенні. Адаптивний прийом.

Тема 2. Супутниковий зв'язок та телебачення.

Супутниковий зв'язок — один з видів радіозв'язку, заснований на використанні штучних супутників Землі на яких змонтовані ретранслятори. Супутниковий зв'язок здійснюється між земними станціями, які можуть бути як стаціонарними, так і мобільними. Склад системи супутникового телебачення. Протоколи управління супутниковим обладнанням DiSEqC. Принцип роботи. Діапазони супутникового зв'язку. Супутниковий конвертор.

Тема 3. Технологія IEEE 802.11.(Wi-Fi) .

Розвиток технології IEEE 802.11.(Wi-Fi). Основні характеристики. Структура передачі інформації в мережі. Технологія рознесенного прийому Mi-mo. Робочі діапазони частот IEEE 802.11.(Wi-Fi). Топологія побудови мережі та налаштування системи .

Тема 4. Технологія IEEE 802.16.(Wi-MAX) .

Розвиток технологій IEEE 802.16.(Wi-MAX). Основні характеристики. Область використання. Вирішення основних завдань. Архітектура мережі та швидкість передачі даних. Робочі діапазони частот IEEE 802.16.(Wi-MAX). Топологія побудови мережі та налаштування системи . Оператори WiMAX в Україні. Обладнання користувача. Відмінності між фіксованим та мобільним варіантом Wi-Max. Недоліки.

Тема 5. Радіосистема Sennheiser ew 100.

Передача аудіо сигналу по радіо каналу. Принцип роботи та налаштування. Радіус дії. Робочий діапазон частот. Пілот Тон. Активні та пасивні радіозавади. Види сигналів (Балансний та не балансний). Squelch-система розпізнання голосу на фоні інших звуків.

МОДУЛЬ 2

Тема 6. Національна цифрова телемережа T2.

Склад системи. Радіус покриття передавача. Недоліки та переваги. Стандарти цифрового ефірного телебачення в різних країнах (DVB-C,S,T). Відмінності та основні характеристики. Цифровий тюнер і САМ-модуль. Розташування передавачів на території України. Недоліки.

Тема 7. GSM зв'язок.

Фази розвитку стандарту GSM. Запровадження та розвиток GSM зв'язку в Україні. Сота базовий елемент стільникової системи. Базові станції. Будова вузлів мережі та їх взаємодія на рівні апаратного забезпечення. Структура мережі на рівні програмного забезпечення. Діапазони частот стандарту GSM : 900, 1800, 1900 МГц. Зона обслуговування GSM.

Тема 8. Системи 4-го покоління LTE.

Фази розвитку, склад системи. Основні характеристики. Область використання. Вирішення основних завдань. Класифікація. Швидкість завантаження та передачі даних. Головна відмінність мереж четвертого покоління від попереднього. Структура мережі. Діапазони частот стандарту LTE. Недоліки. LTE в Україні.

Тема 9. Глобальна система позиціонування- GPS.

Історія впровадження та розвиток технології. Основні характеристики. Область використання. Принцип дії. Склад системи. Визначення положення та швидкості руху об'єкта на поверхні Землі або в атмосфері. Прийняття та обробка сигналів супутників космічного сегменту GPS системи глобального позиціонування. Недоліки.

..

IV. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Вид заняття	Всього годин	Із них		Семестри, модулі, найменування розділів та тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення занять	Інформаційно методичне забезпечення
			Ауд. зан.	СРС			
МОДУЛЬ 1							
					Тема 1. Принципи Радіозв'язку.		
1	Лекція 1	3	2	1	<p>Заняття 1. Предмет та задачі дисципліни..</p> <p>1.Радіохвилі — діапазони електромагнітних хвиль.</p> <p>2. Росповсюдження радіохвиль.</p> <p>3.Радіочастотний ресурс та радіочастотний спектр.</p> <p>Завдання на СРС.</p> <p>1.Опрацювання основної літератури за темою.</p> <p>2.Опрацювання додаткової літератури за темою.</p> <p>3. Підготування до модульного контролю 1.</p>	Електронна презентація 1	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
2	Практичне заняття 1	3	2	1	<p>Заняття2. Основні принципи технічного налаштування системи радіозв'язку.</p> <p>1. Показники (критерії) надійності систем.</p> <p>2. Частота та інтенсивність відмов .</p> <p>Завдання на СРС.</p> <p>1.Опрацювання основної літератури за темою.</p> <p>2.Опрацювання додаткової літератури за темою.</p> <p>3. Підготування до модульного контролю 1.</p>	Електронна презентація 1	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
3	Лабораторна робота 1	3	2	1	<p>Заняття 3. Технічне налаштування систем радіозв'язку , основні принципи експлуатації.</p>		Джерело 3, згідно тематики за змістом.

№ з/п	Вид заняття	Всього годин	Із них		Семестри, модулі, найменування розділів та тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення занять	Інформаційно методичне забезпечення
			Ауд. зан.	СРС			
					Тема 2. Супутниковий зв'язок та телебачення.		
4	Лекція 2	3	2	1	Заняття 4. Супутниковий зв'язок та телебачення. 1. Склад системи супутникового телебачення. 2. Діапазони супутникового зв'язку . 3. Супутниковий конвертор. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за темою. 2.Опрацювання додаткової літератури за темою. 3. Підготування до модульного контролю 1.	Електронна презентація 2	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
5	Практичне заняття 2.	3	2	1	Заняття 5. Супутникове телебачення. 1. Протокол управління обладнанням DiSEqC. 2. Склад супутникового конвектора. 3. Дзеркало супутникової антени. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за темою. 2.Опрацювання додаткової літератури за темою. 3. Написання рефератів по темі. 3. Підготування до модульного контролю 1.	Електронна презентація 2	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
6	Лабораторна робота 2	3	2	1	Заняття 6. Складання комплекту супутникового обладнання (Монтаж антени, налаштування на супутник, отримання сигналу).		Джерело 3, згідно тематики за змістом.

№ з/п	Вид заняття	Всього годин	Із них		Семестри, модулі, найменування розділів та тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення занять	Інформаційно методичне забезпечення
			Ауд. зан.	Ауд. зан.			
					Тема 3. Технологія IEEE 802.11.(Wi-Fi).		
7	Лекція 3	3	2	1	Заняття 7. Технологія IEEE 802.11.(Wi-Fi) . 1. Розвиток технології, основні характеристики. 2. Структура передачі інформації в мережі. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за темою. 2.Опрацювання додаткової літератури за темою. 3. Підготування до модульного контролю 1.	Електронна презентація 3	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
8	Практичне заняття 3	3	2	1	Заняття 8. Топологія побудови мережі. 1. Технологія рознесеного прийому Мі-мо. 2. Робочі діапазони частот. 3. Програмне налаштування мережі. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за темою. 2.Опрацювання додаткової літератури за темою. 3. Підготування до модульного контролю 1.	Електронна презентація 3	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
9	Лабораторна робота 3	3	2	1	Заняття 9. Монтаж та налаштування мережі IEEE 802.11.(Wi-Fi) на основі точки доступу Tr Link TL-WR 941 ND.		Джерело 3, згідно тематики за змістом.

№ з/п	Вид заняття	Всього годин	Із них		Семестри, модулі, найменування розділів та тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення занять	Інформаційно методичне забезпечення
			Ауд. зан.	Ауд. зан.			
					Тема 4. Технологія IEEE 802.16.(Wi-MAX).		
10	Лекція 4	3	2	1	Заняття 10. Технологія IEEE 802.16.(Wi-MAX). 1. Розвиток технології, основні характеристики. 2. Структура передачі інформації в мережі. 3. Робочі діапазони частот. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2.Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 1.	Електронна презентація 4	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
11	Практичне заняття 4	3	2	1	Заняття 11. Топологія побудови мережі та налаштування системи. 1. Архітектура мережі та швидкість передачі даних. 2. Обладнання користувача . 3. Фіксований та мобільний варіант Wi-Max. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2.Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 1.	Електронна презентація 4	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
12	Лабораторна робота 4	3	2	1	Заняття 12. Контроль працездатності базового обладнання компанії Alcatel мобільного зв'язку WiMax.		Джерело 3, згідно тематики за змістом.

№ з/п	Вид заняття	Всього годин	Із них		Семестри, модулі, найменування розділів та тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення занять	Інформаційно методичне забезпечення
			Ауд. зан.	Ауд. зан.			
					Тема 5. Радіосистема Sennheiser ew 100.		
13	Лекція 5	3	2	1	Заняття 13. Радіосистема Sennheiser ew 100. 1. Принцип роботи та налаштування. 2. Радіус дії. 3. Робочий діапазон частот. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2.Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 1.	Електронна презентація 5	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
14	Практичне заняття 5 МК-1	3	2	1	Заняття 10. Налаштування радіосистеми Sennheiser ew 100. 1. Пілот Тон. 2. Активні та пасивні радіозавади. 3. Види сигналів . 4. Squelch- система розпізнання голосу. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2.Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 1.	Електронна презентація 5	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
15	Лабораторна робота 5	3	2	1	Заняття 15. Передача аудіо сигналу по радіо каналу.		Джерело 3, згідно тематики за змістом.

№ з/п	Вид заняття	Всього годин	Із них		Семестри, модулі, найменування розділів та тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення занять	Інформаційно методичне забезпечення
			Ауд. зан.	Ауд. зан.			
					МОДУЛЬ 2		
					Тема 6. Національна цифрова телемережа T2.		
16	Лекція 6	3	2	1	Заняття 16. Національна цифрова телемережа T2. 1. Склад системи. 2. Радіус покриття передавача. 3. Недоліки та переваги. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2.Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 2.	Електронна презентація 6	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
17	Практичне заняття 6	3	2	1	Заняття 17. Обладнання стандарту T2. 1. Цифровий тюнер і САМ-модуль. 2. Антена. 3.Налаштування на сигнал передавача. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2.Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 2.	Електронна презентація 6	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
18	Лабораторна робота 6	3	2	1	Заняття 18. Монтаж та налаштування обладнання T2.		Джерело 3, згідно тематики за змістом.

№ з/п	Вид заняття	Всього годин	Із них		Семестри, модулі, найменування розділів та тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення занять	Інформаційно методичне забезпечення
			Ауд. зан.	Ауд. зан.			
Тема 7. GSM зв'язок.							
19	Лекція 7	3	2	1	Заняття 19. GSM зв'язок. 1. Фази розвитку стандарту GSM. 2. Сота базовий елемент стільникової системи. 3. Базові станції. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2.Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 2.	Електронна презентація 7	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
20	Практичне заняття 7	3	2	1	Заняття 20.Будова вузлів мережі та їх взаємодія на рівні апаратного забезпечення. 1. Діапазони частот стандарту GSM. 2. Зона обслуговування GSM. Завдання на СРС. 1.Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2.Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 2.	Електронна презентація 7	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
21	Лабораторна робота 7	3	2	1	Заняття 21. Контроль працездатності обладнання GSM.		Джерело 3, згідно тематики за змістом.

№ з/п	Вид заняття	Всього годин	Із них		Семестри, модулі, найменування розділів та тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення занять	Інформаційно методичне забезпечення
			Ауд. зан.	Ауд. зан.			
					Тема 8. Системи 4-го покоління LTE.		
22	Лекція 8	3	2	1	Заняття 22. Системи 4-го покоління LTE. 1. Фази розвитку, склад системи. 2. Основні характеристики. Область використання. 3. Вирішення основних завдань. Класифікація. Завдання на СРС. 1. Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2. Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 2.	Електронна презентація 8	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
23	Практичне заняття 8	3	2	1	Заняття 23. Обладнання системи 4-го покоління. 1. Діапазони частот стандарту LTE. 2. Структура мережі. 3. Склад системи. Завдання на СРС. 1. Опрацювання основної літератури за дисципліною. 2. Опрацювання додаткової літератури за дисципліною. 3. Підготовка до модульного контролю 2.	Електронна презентація 8	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
24	Лабораторна робота 8	3	2	1	Заняття 24. Головні відмінності мереж четвертого покоління від попереднього.		Джерело 3, згідно тематики за змістом.

№ з/п	Вид заняття	Всього годин	Із них		Семестри, модулі, найменування розділів та тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення занять	Інформаційно методичне забезпечення
			Ауд. зан.	Ауд. зан.			
					Тема 9. Глобальна система позиціонування- GPS.		
25	Лекція 9	3	2	1	<p>Заняття 25. Глобальна система позиціонування- GPS.</p> <p>1. Історія впровадження та розвиток технології.</p> <p>2. Основні характеристики, область використання.</p> <p>3. Принцип дії.</p> <p>Завдання на СРС.</p> <p>1. Опрацювання основної літератури за дисципліною.</p> <p>2. Опрацювання додаткової літератури за дисципліною.</p> <p>3. Підготовка до модульного контролю 2.</p>	Електронна презентація 9	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
26	Практичне заняття 9 МК-2	3	2	1	<p>Заняття 26. Визначення положення та швидкості руху об'єкта на поверхні Землі або в атмосфері.</p> <p>1. Налаштування системи.</p> <p>2. Обчислення власного положення GPSприймача.</p> <p>3. Перспективні напрямки підвищення надійності.</p> <p>4. Недоліки системи.</p> <p>Завдання на СРС.</p> <p>1. Опрацювання основної літератури за дисципліною.</p> <p>2. Опрацювання додаткової літератури за дисципліною.</p> <p>3. Підготовка до модульного контролю 2.</p>	Електронна презентація 9	Джерело 1, згідно тематики за змістом.
27	Лабораторна робота 9	3	2	1	Заняття 27. Прийняття та обробка сигналів супутників космічного сегменту GPS системи глобального позиціонування.		Джерело 3, згідно тематики за змістом.

. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ.

V.1. Індивідуальні завдання.

Вид індивідуальних завдань	Тематика індивідуальних завдань (Теми для творчої аналітичної роботи студента)	Всього годин	Із них	
			Ауд. зан.	СРС
Теми та окремі питання для самостійного поглиблення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Радіочастотний ресурс та радіочастотний спектр. 2. Що впливає на радіус дії приймально - передавального обладнання і як можна протистояти цьому . 3. Зміна надійності при впливі зовнішніх та внутрішніх факторів. 4. Переваги балансного сигналу над небалансним сигналом. 5.Оптимальна система на три супутника. Які супутники входять до складу, чому саме така система. 6. Стандарти цифрового ефірного телебачення (DVB-C,S,T). Відмінності та основні характеристики. 7. Функція автоматичного сканування для пошуку вільних частот. 8. Оцінка різних методів пошуку несправностей. 9. Класифікація радіосистем. 10.Структури мобільних мереж зв'язку різних стандартів, їх відмінність. 11.Ефірний адаптер (антена), цифрова модуляція, ущільнення та кодування інформації, багатопроцесорна обробка сигналу. 	11		11
Усього:		11		11

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ.

V.1. Індивідуальні завдання.

Вид індивідуальних завдань	Тематика індивідуальних завдань (Теми для творчої аналітичної роботи студента)	Всього годин	Із них	
			Ауд. зан.	СРС
Теми та окремі питання для самостійного поглиблення.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Радіочастотний ресурс та радіочастотний спектр. 2. Що впливає на радіус дії приймально - передавального обладнання і як можна протистояти цьому. 3. Зміна надійності при впливі зовнішніх та внутрішніх факторів. 4. Переваги балансного сигналу над небалансним сигналом. 5. Оптимальна система на три супутника. Які супутники входять до складу, чому саме така система. 6. Стандарти цифрового ефірного телебачення (DVB-C,S,T). Відмінності та основні характеристики. 7. Функція автоматичного сканування для пошуку вільних частот. 8. Оцінка різних методів пошуку несправностей. 9. Класифікація радіосистем. 10. Структури мобільних мереж зв'язку різних стандартів, їх відмінність 11. Ефірний адаптер (антена), цифрова модуляція, ущільнення та кодування інформації, багатопроцесорна обробка сигналу. 	11		11
Усього:		11		11

V.2. Індивідуальні контрольні заходи.

Вид індивідуальних завдань	Всього годин	Із них	
		Ауд. зан.	СРС
Модульний контроль 1	4	2	2
Модульний контроль 2	4	2	2
Екзамен	4	4	4
Усього:	12	8	8

VI. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ.

Викладення матеріалу подається у відповідності до методичних рішень Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій та згідно засідань методичних нарад кафедри Радіотехнологій.

Розглядаючи підготовку студентів з дисципліни „Мережі та системи цифрового радіозв'язку і радіодоступу нового покоління” як цілісний процес формування системи професійно-практичних знань, умінь, навичок, слід виділити комплексний критерій, який дає цілісну характеристику рівня професійно-практичної підготовки майбутніх фахівців. Таким критерієм є системність професійно-практичних знань, умінь, навичок, яка:

- по-перше, відображає єдність оволодіння змістовно-процесуальною і мотиваційно-ціннісною сторонами професійної діяльності;
- по-друге, відображає взаємозв'язок знань, умінь, навичок (знання – теоретична основа умінь, уміння – форма функціонування знань, навички – високорозвинені уміння);
- по-третє, об'єднує в собі різні характеристики якості знань і умінь (повнота, усвідомленість, дієвість);
- по-четверте, відображає динамічність знань і умінь (їх застосування у найрізноманітніших умовах);
- по-п'яте, показує єдність і взаємозв'язок пізнавальної і практичної діяльності студентів (в процесі яких формуються професійно-практичні знання, уміння, навички) і її характер.

Формування знань, умінь і навичок здійснюється в основному в процесі діяльності (професійної і практичної), їх якість перебуває у прямій залежності від характеру діяльності. Можна виділити 4 рівні професійно-практичних знань, умінь і навичок студентів: **репродуктивний, репродуктивно-творчий, творчо-репродуктивний, творчий.**

Репродуктивний рівень характеризується діяльністю (пізнавальною і практичною) відтворюючого характеру: відтворення основних теоретичних положень, опис фактів на основі емоційного сприймання без глибокого розуміння зв'язків, що існують між ними, виникнення інтересу до нових фактів та їх пояснення, виконання окремих дій згідно зразка, слабка кореляція практичних дій з теоретичними знаннями.

Репродуктивно-творчий рівень характеризується засвоєнням основних ідей і понять, теоретичним осмисленням та аналізом окремих фактів і явищ, деяких функцій та способів діяльності фахівця, умінням

підтверджувати теоретичні положення фактами практичної діяльності, виконання частково-пошукових практичних дій в типових ситуаціях.

Творчо-репродуктивний рівень характеризується осмисленням основних ідей, умінням встановлювати внутрішньо дисциплінарні зв'язки, систематизувати факти, теоретично осмислювати систему методів і прийомів, окремих дій власної професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання при розв'язанні типових завдань, розвитком інтересу до самостійного пошуку ефективних шляхів розв'язання професійних завдань, свідомим оволодінням системою взаємозв'язаних дій, самостійним визначенням власної діяльності з врахуванням конкретних умов, виконанням практичних дій в нестандартних ситуаціях.

Творчий рівень характеризується глибоким осмисленням міжпредметних понять, умінням теоретично аналізувати факти, явища, аналізувати та проектувати способи в професійній діяльності, застосовувати теоретичні знання в нових ситуаціях, знаходити творчі розв'язки практичних задач, шукати інноваційні способи роботи тощо.

Умовою допуску до заліку є позитивні оцінки за поточним контролем.

За умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу до підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 30 % балів від загальної кількості з дисципліни (або більше 50 % балів з поточного контролю за всіма змістовими модулями).

Екзамен здійснюється в письмовій формі за білетами, або за підсумковим тестовим завданням (за вибором студента), що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни.

Відповіді оцінюються за 4-х бальною системою за національною шкалою, тестові завдання – за 100 бальною системою оцінювання за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладаються у відповідну систему оцінювання (таблиця 1)

- оцінка **“відмінно”** виставляється, коли студент виявляє глибокі і всебічні знання з курсу, рекомендованої літератури, аргументовано і логічно викладає навчальний матеріал, При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу.

- оцінка **“добре”** виставляється, коли студент твердо знає предмет, рекомендовану літературу, аргументовано викладає матеріал, вміє застосовувати теоретичні знання для аналізу успішного працевлаштування.

- оцінка **“задовільно”** виставляється, коли студент в основному знає предмет, рекомендовану літературу і вміє застосовувати отримані знання для аналізу успішного працевлаштування.

- оцінка **“незадовільно”** виставляється, коли студент не засвоїв зміст навчальної дисципліни.

Таблиця 1

Екзаменаційна (залікова) оцінка (національна)	Підсумкова оцінка (шкала ВНЗ)	Екзаменаційна (залікова) оцінка (ECTS)	Підсумкова оцінка (шкала ВНЗ)
5 – “відмінно”	95-100	A	95-100
4 – “добре”	75-94	B	85-94
		C	75-84
3 – “задовільно”	60-74	D	65-74
		E	60-64
2 – “незадовільно” (з можливістю повторного складання)	40-59	Fx	40-59
2 – “незадовільно/п” (з обов’язковим повторним курсом)	0-39	F	0-39

VII. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

1. Проектування та технічна експлуатація телевізійної апаратури/ Під ред. С.В. Новаковського.-М.:Радіо та зв'язок, 1989.
2. Сучасні системи радіозв'язку в прикладах та задачах. Посібник/ Під ред. Б.В. Одинцова, Е.А. Сукачова – Одеса, 1990.
3. Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной связи. – М.: Эко-Трейд, 1997.
4. Ратынский М.В. Основы сотовой связи – М.: Радио и связь, 2000.-248 с
5. Бабков В.Ю. и др. Передача информации в системах подвижной связи СПб.: СПбГУТ, .: 1999. – 152 с.
6. Невдяев А.М. Мобильная связь 3-го поколения. М.: Связь и Бизнес 2000, 208 с.
7. Системы радиосвязи. Учебник для вузов / Под ред. Н.И. Калашников. – М.: Радио и связь, 1988. – 352 с.
8. Сайко В.Г., Сайко А.В. Системы и сети связи с подвижными объектами: Основы частотно-территориального планирования сетей мобильной связи. К.: ГУИКТ, 2005, 88с.
9. План використання радіочастотного ресурсу України: Постанова КМ України №815 від 09 червня 2006 року // www.rada.gov.ua (№588/2006).
10. Сайко В.Г. Система планирования радиосвязи RPS-2. Методические указания для пользователей программного пакета RPS-2 при планировании радиорелейных, транкинговых и сотовых сетей. – К.: 2006, 36с.
11. Берлин А.Н. Цифровые сотовые системы связи. М.: Эко-Трендз, 2006, 296с.