

Державний університет телекомунікацій

Кафедра радіотехнологій

«Затверджую»

Завідувач кафедри РТ

_____ Сайко В.Г.

“ _____ ” _____ 2014 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мережеве планування систем бездротового зв'язку, радіозв'язку і
радіодоступу**

напрямок підготовки спеціальності:
телебачення (магістр)

050903 Телекомунікації,
8.05090102 Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і

2014 – 2015 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Мережеве планування систем бездротового зв'язку, радіозв'язку і радіодоступу» для студентів за напрямом підготовки 6.050903 Телекомунікації, спеціальностей: 8.05090102 Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення

Розробник: Макаренко А.О., доцент кафедри РТ

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Радіотехнологій
Протокол від “ ____ ” _____ 2014 року № ____

Завідувач кафедри
_____ (Сайко В.Г.)

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 0509 Радіотехніка, радіо-електронні апарати та зв'язок Напрямок підготовки: 050903 Телекомунікації	За вибором навчального закладу	
Модулів – 1	Спеціальності: 8.05090102 Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення	Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		5-й	6-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		Семестр	
Загальна кількість годин – 108		9-й	11-12-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	18 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		18 год.	2 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		72 год.	102 год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
		Вид контролю:	
Диф. залік.	Диф. залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу роботи (включно з самостійною і індивідуальною роботою) становить:

для денної форми навчання – 50%,

для заочної форми навчання – 7,4%.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом навчальної дисципліни є:

- основи сучасної теорії електрозв'язку з акцентом на фізичне тлумачення процесів, які відбуваються під час передавання повідомлень та сигналів у системах зв'язку;
- математичний опис основних фізичних процесів передавання сигналів і завад та методи забезпечення граничних характеристик систем зв'язку як за достовірністю, так і за швидкістю передачі інформації;
- процеси передавання сигналів каналами зв'язку при наявності завад з математичної точки зору.

Метою вивчення навчальної дисципліни є:

- з'ясування фундаментальних понять інформаційної інфраструктури для спеціалістів з телекомунікацій;
- опанування основними термінами, категоріями, базовими знаннями із сучасної теорії електричного зв'язку, використання і оцінювання у своїй практичній діяльності математичних моделей процесів (у тому числі сигналів, каналів зв'язку) для розв'язання виробничих, проектних та наукових задач з телекомунікацій;
- здатність застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях, своєчасно адаптуватися до зростаючого потоку інформації, проблем розвитку галузі зв'язку та новітніх науково-технічних досягнень в галузі телекомунікацій;
- сформувати у випускників активну позицію (за вимогами до сучасних спеціалістів), спрямовану на практичну реалізацію важливих завдань - інформатизації держави та входження до глобальної інфраструктури.

Завданнями навчальної дисципліни є формування наступних умінь:

- уміти характеризувати системи електрозв'язку, типові сигнали та завади, характеризувати та оцінювати основні характеристики сигналів, аналізувати переваги і недоліки конкретних видів модуляції, проводити розрахунки характеристик випадкових сигналів на виході каналів, чітко характеризувати процес дискретизації сигналів за теоремою Котельникова,
- уміти розуміти сутність та оцінювати значення, здійснювати класифікацію каналів електрозв'язку та характеризувати математичні моделі дискретних та неперервних каналів, диференціювати, інтегрувати, уніфікувати, оцінювати зміст теорії передачі інформації каналами телекомунікаційних мереж;
- уміти узгоджувати параметри джерела та каналу зв'язку, застосовувати завадостійкі коди та методи оптимальної демодуляції, реалізувати алгоритми оптимального прийому багатопозиційних сигналів багатоканальних модемів;
- уміти аналізувати завадостійкість систем електрозв'язку з різними видами модуляції та методами приймання, застосовувати теорію лінійного розподілу сигналів, проводити аналіз архітектури сучасних телекомунікаційних мереж, окремих технічних рішень на мережах зв'язку і прогнозувати очікувані результати.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Інфокомунікаційні системи та сигнали:

Тема 1. Загальні поняття про інфокомунікаційні системи та сигнали;

Тема 2. Характеристики інфокомунікаційних каналів;

Тема 3. Основні характеристики сигналів. Теорема Котельникова;

Тема 4. Загальні принципи модуляції.

Змістовий модуль 2. Основні поняття та теореми теорії інформації:

Тема 5. Теорія передачі інформації каналами інфокомунікаційних мереж;

Тема 6. Теорія кодування;

Тема 7. Циклічні коди;

Тема 8. Аналіз завадостійкості інфокомунікаційних систем з різними видами модуляції та методами приймання;

Тема 9. Цифрові методи прийому та передачі неперервних повідомлень.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	п	лб.	інд.	с.р.		лк	п	лб	інд.	с.р.
Разом за змістовим модулем 2	78	10	10	10	4	44	82			2	4	76
Усього годин	108	18	18	18	8	72	108	2	2	4	8	96

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Випадкові процеси та їх характеристики, методи математичного опису	2
2	Спектральне уявлення періодичних та неперіодичних сигналів	2
3	АМ гармонійної несучої. Розрахунок спектрального складу АМ-модульованого сигналу	2
4	Модульний контроль №1	2
5	Пропускна здатність каналів електрозв'язку	2
6	Зв'язок коригуючої здатності коду з кодовою відстанню Завадостійке кодування, код Хемінга	2
7	Циклічні коди. Розрахунки засобів кодування та декодування циклічним кодом.	2
8	Ентропійна оцінки джерела дискретних повідомлень.	2
9	Модульний контроль №2	2
	Разом	18

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення структурної схеми системи передачі дискретних сигналів	2
2	Спектральне уявлення періодичних та неперіодичних сигналів	2
3	Дослідження АМ-модуляції	2
4	Дослідження кутової модуляції	2
5	Завадостійке кодування у дискретному каналі	2
6	Дослідження циклічних кодів	2
7	Матричне уявлення коригуючих кодів	2
8	Дослідження оптимальних когерентних ДМ	2
9	Оптимальна фільтрація сигналів відомої форми	2
	Разом	18

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні поняття про інфокомунікаційні системи та сигнали	10
2	Характеристики інфокомунікаційних каналів	16
3	Основні характеристики сигналів. Теорема Котельникова	16
4	Загальні принципи модуляції	16
5	Теорія передачі інформації каналами інфокомунікаційних мереж	16
6	Теорія кодування	16
7	Циклічні коди	16
8	Аналіз завадостійкості інфокомунікаційних систем з різними видами модуляції та методами приймання	16
9	Цифрові методи прийому та передачі неперервних повідомлень	12
	Разом	96

7. Методи навчання

Курс “Мережеве планування систем бездротового зв'язку, радіозв'язку і радіодоступу” є однією з фундаментальних теоретичних та практичних дисциплін базової підготовки фахівців-зв'язківців і відноситься до дисциплін загально-професійної підготовки і відноситься до нормативних дисциплін за напрямом 68.05090102 Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення. Дисципліна забезпечує одного семестру.

В навчальній дисципліні розглядаються основи сучасної теорії електрозв'язку з акцентом на фізичне тлумачення процесів, які відбуваються під час передавання повідомлень та сигналів у системах зв'язку; математичний опис основних фізичних процесів передавання сигналів і завад та методи забезпечення граничних характеристик систем зв'язку як за достовірністю, так і за швидкістю передачі інформації; процеси передавання сигналів каналами зв'язку при наявності завад з математичної точки зору.

Основними формами вивчення дисципліни є лекції, практичні заняття, виконання індивідуальних завдань та самостійна робота студента.

Лекція є одним з основних видів навчальних занять і методів навчання у вищому навчальному закладі. На лекціях закладаються основи розуміння студентами сутності знань з сучасних технологій цифрових мереж, ставлення до цих знань, визначаються шляхи та способи їх отримання. Лекція повинна організувати творчу думку студентів, активізувати їх роздуми над тією чи іншою проблемою телекомунікації. Стежачи за логікою викладення лекції студенти повинні вчитися усвідомлювати основні поняття та положення методів створення та функціонування цифрових мереж, самостійно виділяти та засвоювати головне. Студенти повинні враховувати, що лекція не копіює підручник, а висвітлює найбільш важливі та складні проблеми теми, тим більше, що галузь зв'язку є однією з мобільних галузей, де впровадження новітніх технологій прискорює рішення важливої політичної задачі - інформатизації держави.

Студентам рекомендується уважно прослухати та записати план лекції, стежити за ходом відповідного плану, за переходом від однієї частини плану до іншої. Головні тези лекції лектор виділяє різними засобами: затриманням або прискоренням темпу, підвищенням інтонації, більш виразною дикцією, повторенням окремих термінів, вказівкою, щоб студенти записали дане визначення або положення, своїми записами на дошці, за допомогою плакатів та інше.

Конспект лекцій повинен представляти скорочений запис, за допомогою якого студент запам'ятовує основні положення та викладки з тієї чи іншої теми. Нові поняття, визначення та найбільш інформативні висновки слід записувати повністю, для спрощення їх подальшого відтворення. Це ж стосується різноманітних схем, які наводяться викладачем у процесі викладення матеріалу. Слід також застосовувати певні загальноприйняті скорочення записів, що застосовуються в науково-технічній літературі.

На практичних заняттях розглядаються окремі теми з теоретичних положень та формулюються вміння і навички їх практичного застосування, шляхом

індивідуального виконання студентами модульних контролів. Отримані на лекціях, практичних заняттях, в процесі самостійної роботи, при виконанні модульних контролів - знання, спрямовані на підвищення рівня та засвоєння навчального матеріалу, на прищеплення умінь і навичок, розвиток мислення необхідного для формування високого рівня майбутнього фахівця.

Для організації самостійної роботи студента, в першу чергу, необхідна наявність навчальної програми з курсу “Теорія передачі та обробки даних в інфокомунікаціях” та літератури.

На самостійне опрацювання виносяться окремі теми, розроблені ПВС кафедри в навчально-методичних посібниках та підручниках. Для полегшення самостійної роботи студентів (СРС) викладач дає основну та додаткову літературу, методичні поради. До СРС розроблені пакети контрольних запитань з кожної з тем курсу. Також для СРС рекомендується користуватися електронними версіями підручників, посібників та довідників, підготовлених на кафедрі та представленими в інформаційній мережі університету або на оптичних дисках.

Важливе місце у підготовці студентів займають консультації різних видів (тематичні, проблемні, настановні, оглядові).

8. Методи контролю

При вивченні навчальної дисципліни враховується комплексний системний підхід до оволодіння студентами знань, які дають можливість своєчасно адаптуватися до глибоких змін в техніці зв'язку, зростаючого потоку інформації, новітніх науково-технічних досягнень в галузі інформаційно-комунікаційних технологій.

Навчальна дисципліна має загально-інженерний характер і спрямована на використання набутих навичок студентами під час вивчення фахових дисциплін для розробки курсових, дипломних робіт (проектів), розрахунково-графічних робіт, а також виконання наукових експериментів та моделювання.

Підготовка до модульного контролю спирається на використання навчальної програми з дисципліни, а також кваліфікаційних занять відповідного виду контролю. Підсумок модульного контролю враховує індивідуальні здібності, оригінальний підхід до виконання курсової роботи, участь на практичних заняттях, індивідуальне виконання кваліфікаційного завдання згідно фонду відповідного Модуля.

Відповідь студента повинна бути стислою і вичерпною за змістом. Він зобов'язаний показати уміння правильно формулювати основні поняття, положення, методи, розуміння процесів передавання інформації в заданій системі зв'язку, що лежать в основі побудови телекомунікаційних мереж за відповідною технологією, здатність оперувати ними при викладенні матеріалу, а також уміння виявити творчі здібності, вести дискусію, відстоювати свої погляди.

Критерієм оцінювання є системність загально-професійних 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 загально-професійні знання, уміння, навички) і її характер.

Формування знань, умінь і навичок здійснюється в основному в процесі діяльності (пізнавальної і практичної), їх якість перебуває у прямій залежності від характеру діяльності. Можна виділити 4 рівні загально-професійних 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 соціолога, умінням підтверджувати теоретичні положення фактами практичної діяльності, виконання частково-пошукових практичних дій в типових ситуаціях.

Творчо-репродуктивний рівень характеризується осмисленням основних ідей, умінням встановлювати внутрішньодисциплінарні 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 своєї професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання в нових ситуаціях, знаходити творчі розв'язки практичних задач, шукати інноваційні способи роботи тощо.

Умовою допуску до заліку та іспиту є позитивні оцінки поточного контролю.

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).

Диференційований залік та іспит здійснюється в письмовій формі за підсумковим тестовим завданням, що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни.

Залікові 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.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100
10	10	10	10	15	10	10	10	15	

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100
10	10	10	10	15	10	10	10	15	

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-95	відмінно	зараховано
85-94	добре	
75-84		
65-74	задовільно	
60-64		
40-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-39	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Матеріал навчальної дисципліни вивчається на усіх видах занять, які рекомендуються педагогікою вищої школи, з регулярним контролем знань і умінь студентів на практичних заняттях. Підсумковий контроль оволодіння навчальним матеріалом студентами здійснюється та на семестрових заліку та іспиті.

11. Рекомендована література

Базова

1	Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі: Підручник. – К.: Техніка, 2001. – 392 с.
2	Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник. – М.:Радио и связь, 1986. – 512 с
3	Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Проектування телекомунікаційних мереж.: Підручник – К.: Техніка, 2002. – 792 с.
4	Теория передачи сигналов. Учебник для вузов . Зюко А.Г., Кловский Д.Д. Назаров М.В., Финк Л.М. М.: Радио и связь,1986
5	Теория электросвязи. Учебник для вузов. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Коржик В.И., Назаров М.В. М.;Радио и связь,1998
6	Теорія електричного зв'язку. Підручник для ВНЗ. Панфілов І.П., Дирда В.Ю., Капацін А.В./К.:Техніка,1998.
7	Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов Баскаков С.В. М.:Радио и связь,1988
8	Баскаков С.В. РТЦиС. Руководство к решению задач. Учебное пособие М.:Радио и связь,1988
9	Кловский Д.Д., Шилкин В.А. Теория электросвязи. Сборник задач и упражнений. Учебное пособие. М. :Радио и связь,1990
10	Методическое руководство к выполнению лаб. Работ по курсу “Теория передачи сигналов”, Одесса ,ОЭИС, 1983
11	Беркман Л.Н., Созонник Г.Д. Методичні вказівки до вивчення курсу “Теорія електричного зв'язку” (частина 1)та завдання на контрольну роботу для студентів заочної форми навч. Київ, КІЗ, 1998.
12	Беркман Л.Н., Созонник Г.Д. Методичні вказівки до вивчення курсу “Теорія електричного зв'язку” (частина 2)та завдання на курсову роботу для студентів заочної форми навч. Київ, КІЗ, 1998.
13	Стеклов В. К., Беркман Л. Н., Варфоломеева О. Г., Чумак Н.С. Методичне керівництво для виконання лаб. роб. з дисципліни “Теорія електрозв'язку”: Метод розрахунку затримки інформації в системах зв'язку. Київ, КІЗ УДАЗ, 2001 р.
14	Стеклов В. К., Беркман Л. Н., Варфоломеева О. Г., Чумак Н.С. Методичне керівництво для виконання лаб. роб. з дисципліни “Теорія електрозв'язку”: Інформаційно-ентропійний метод розрахунку кількості інформації в системах зв'язку. Київ, КІЗ УДАЗ, 2001 р.

15	Гоноровский Н. С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Сов. радио», 1977, 608 с.
16	Кловский Д. Д. Теория передачи сигналов. Учебник для вузов. М.: Связь, 1973 г.- 376 с.
17	Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач: Учебник для радиотехн. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1987. – 207 с.
18	Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник. – М.: Высш. школа., 1983. – 536 с.
19	Мірошніков В.В., Мілих М.М., Чумак О.І. Системи передачі цифрової інформації. Навчальний посібник. За ред. Стеклова В.К. – К.: ДП УНДІЗ, 2001, 82 с.
20	Стеглов В. К., Юдін О.К., Варфоломеева О. Г., Чумак О.І. Ефективні канали зв'язку на базі багатоканальних модемів. Навчальний посібник. За ред. Стеклова В.К. – К.: ДП УНДІЗ, 2001, 86 с.

Допоміжна

1	Радиотехнические цепи и сигналы: Учебное пособие для вузов/ Д.В.Васильев, М.Р.Витоль и др.: Под ред. К.А.Самойло: М.: радио и связь, 1982
2	Кузьмин И.В., Кедрус В.А. Основы теории информации и кодирования .Учебное пособие для вузов К. Вища школа.1987
3	Манжуло А.П. Корректирующие коды и их свойства. Метод. руков. К практич. Заняттю по курсу “ТЭС”. :Киев, 1982
4	Манжуло А.П., Хорунжий А.И. Основные понятия теории информации, Метод. руков. К практич. заняттю по курсу “ТЭС”. :Киев, 1989