

**Міністерство освіти і науки України
Державний університет телекомунікацій**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету телекомунікацій
_____ Н.В. Коршун
“ _____ “ _____ 20__ року

**ФОНД
кваліфікаційних завдань**

з дисципліни **Генерування та формування сигналів**
напряму підготовки – **6.050901 Радіотехніка**
освітньо-кваліфікаційного рівня **бакалавр**

Рекомендовано
кафедрою
Радіотехнологій

(протокол, дата)

Завідуючий кафедрою
_____ Сайко В.Г.

(підпис)

Узгоджено з кафедрами:

Завідуючий кафедрою
Комутаційних систем

_____ В.І. Гостєв

(підпис)

Завідуючий кафедрою
Радіомоніторингу та
радіочастотного менеджменту:

_____ В.А. Дружинін

(підпис)

Узгоджено

Начальник навчально-методичного відділу

_____ А.В. Бондар

(підпис)

“ _____ “ _____ 20__ року

Пакет до комплексного модульного контролю з дисципліни
«Генерування та формування сигналів»

Кафедра Радіотехнологій

Розглянуто на засіданні кафедри _____ протокол № ____
Завідуючий кафедрою Радіотехнологій _____ Сайко В. Г.

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ГФС – Генерування та формування сигналів;
РЗ – радіозв'язок;
СРЗ – система радіозв'язку;
РПД – радіопередавач;
ЗБ – збуджувач;
ПП – підсилювач потужності;
УП – узгоджуючий пристрій;
ВЧ – висока частота;
НЧ – низька частота;
ЕМС – електромагнітна сумісність;
ТФ – телефонний;
ТГ – телеграфний;
БД – букводрукуючий;
ККД – коефіцієнт корисної дії;
АМ – амплітудна модуляція;
ОСМ – односмугова модуляція;
ЧМ – частотна модуляція;
АТ – амплітудний телеграф;
ЧТ – частотний телеграф;
ДЧТ – двоканальний частотний телеграф;
ФМ – фазова маніпуляція;
ВФМ – відносно фазова

I. ПРЕДМЕТ, МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ, ЯКІ ПІДЛЯГАЮТЬ ДІАГНОСТИЦІ

Предметом навчальної дисципліни є:

загальні принципи побудови радіопередаючих пристроїв, основні характеристики збуджувачів та радіопередавачів, вимоги до радіопередавачів, основні технічні характеристики сучасних передавачів, призначення основних органів управління, підготовка до роботи радіопередавача, контроль працездатності та здійснення поточного ремонту.

Метою вивчення навчальної дисципліни є:

забезпечення студентів комплексними знаннями принципів генерування та формування радіосигналів, методів формування робочих сіток стабільних частот, принципів управління коливаннями та особливостях їх підсилення, а також принципів узгодження сучасних передавачів з антенними пристроями; сформуванню у них базові теоретичні знання по основах радіопередавальних пристроїв та початкові практичні навички щодо експлуатації радіопередавачів.

Завданнями навчальної дисципліни є формування наступних умінь:

1. Визначати основні вимоги до радіопередавальних пристроїв та їх елементів (модуль № 1).
2. Визначати способи формування радіосигналів у збуджувачах радіопередавачів (модуль № 1).
3. Визначати способи формування діапазону робочих частот у збуджувачах радіопередавачів (модуль № 1).
4. Засвоювати базові зразки радіопередавальних пристроїв систем та комплексів радіозв'язку (модуль № 2)
5. Розробляти функціональні та структурні схеми елементів обладнання трактів радіочастоти радіопередавачів (модуль № 2).
6. Проводити налагодження окремих блоків та радіопередавальних засобів у цілому за допомогою вимірювальних пристроїв (модуль № 2).
7. Визначати місце пошкодження радіопередавальних пристроїв на основі показів встроєної системи контролю та індикації (модуль № 2).
8. Використовувати вбудовану систему контролю та індикації, комплект штатних вимірювальних пристроїв для визначення та оцінки основних технічних параметрів радіопередавачів (модуль № 2).
9. Проводити підготовку радіопередавачів до роботи, забезпечувати радіозв'язок та регулювання параметрів радіопередавальних засобів (модуль № 2).

II. СИСТЕМА НАВЧАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

МОДУЛЬ 1

Розділ 1. Генерування та формування радіосигналів

Тема 1. Основи радіозв'язку

Засоби, комплекси і системи професійного радіозв'язку. Види радіосигналів у системах професійного радіозв'язку (безперервні, дискретні радіосигнали). Статистичні характеристики радіосигналів. Статистичні характеристики радіозавад. Технічні характеристики каналів рвдіозв'язку. Характеристики (критерії) якості радіозв'язку. Якість радіозв'язку. Поняття надійності радіозв'язку. Загальні вимоги до радіопередавальних пристроїв. Склад та призначення основних елементів радіопередавачів. Основні технічні характеристики радіопередавачів. Загальна структура типового збуджувача формування дискретних радіосигналів.

Тема 2. Формування радіосигналів

Формування частотно-маніпульованих сигналів. Формування фазо-маніпульованих сигналів. Формування амплітудно-маніпульованих коливань. Формування сигналів з односмуговою модуляцією. Формування сигналів з частотною модуляцією.

Тема 3. Формування діапазону робочих частот

Перенесення радіосигналів у діапазон робочих частот. Вимоги до систем формування дискретних частот. Методи формування дискретних частот. Генератори гармонік. Інтерполяційний метод формування сітки частот. Інтерполяційний метод з використанням додаткового автогенератора. Системи ДКСЧ з фазовою автоматичною підстройкою частоти автогенератора. Особливості систем ДКСЧ з частотною підстройкою автогенератора. Цифрові методи синтезу діапазону дискретних частот.

МОДУЛЬ 2

Розділ 2. Підсилювання коливань в радіопередавачах.

Тема 4. Підсилювачі потужності радіопередавачів.

Загальна характеристика ПП радіопередавачів. Енергетичні співвідношення в ламповому ПП. Режими роботи ПП. Залежність енергетичних показників ПП від режимів роботи. Вибір режиму роботи ПП при різних видах радіосигналів. Особливості вихідних каскадів. Особливості побудови та режими роботи проміжних каскадів радіопередавача. Резонансні підсилювачі потужності ПП на транзисторах. Загальні відомості про широкосмугові підсилювачі. Обмеження смуги підсилення в лампових ПП. Широкосмугові транзисторні ПП.

Тема 5. Основи побудови узгоджуючих пристроїв радіопередавачів.

Призначення та вимоги до узгоджуючих пристроїв. Резонансні узгоджуючі пристрої. Резонансні узгоджуючі ланцюги на відрізках довгих ліній. Широкосмугові узгоджуючі пристрої. Зміст і порядок управління передавачем. Дистанційне управління передавачами.

ІІІ. КВАЛІФІКАЦІЙНІ ЗАВДАННЯ

Варіант № К-1

1. Характеристики (критерії) якості радіозв'язку..
2. Загальні вимоги до радіопередавальних пристроїв.
3. Призначення органів управління збуджувача радіопередавача.

Варіант № К-2

1. Види радіосигналів у системах професійного радіозв'язку (безперервні, дискретні радіосигнали).
2. Основні технічні характеристики радіопередавачів.
3. Контроль працездатності збуджувача радіопередавача за допомогою вбудованої системи контролю.

Варіант № К-3

1. Засоби, комплекси і системи професійного радіозв'язку.
2. Методи формування дискретних частот.
3. Підготовка до роботи збуджувача радіопередавача ТФ сигналами.

Варіант № К-4

1. Загальна структура типового збуджувача формування дискретних радіосигналів.
2. Вимоги до систем формування дискретних частот.
3. Підготовка до роботи збуджувача радіопередавача ТГ сигналами.

Варіант № К-5

1. Основні технічні характеристики радіопередавачів.
2. Види радіосигналів у системах професійного радіозв'язку (безперервні, дискретні радіосигнали).
3. Контроль та регулювання статичного режиму роботи ПП.

Варіант № К-6

1. Загальні вимоги до радіопередавальних пристроїв.
2. Генератори гармонік.
3. Контроль динамічного режиму роботи ПП.

Варіант № К-7

1. Склад та призначення основних елементів радіопередавачів.
2. Методи формування дискретних частот.
3. Налаштування каскадів ПП на робочу частоту.

Варіант № К-8

1. Основні технічні характеристики радіопередавачів.
2. Вимоги до систем формування дискретних частот.
3. Підготовка до роботи УП радіопередавача.

Варіант № К-9

1. Загальна структура типового збуджувача формування дискретних радіосигналів.
2. Перенесення радіосигналів у діапазон робочих частот.
3. Налаштування УП радіопередавача.

Варіант № К-10

1. Формування частотно-маніпульованих сигналів
2. Формування сигналів з частотною модуляцією.
3. Контроль проходження радіосигналу у збуджувачі радіопередавача і його регулювання.

Варіант № К-11

1. Формування фазоманіпульованих сигналів.
2. Формування сигналів з односмуговою модуляцією.
3. Контроль проходження радіосигналу по всьому тракту радіопередавача.

Варіант № К-12

1. Формування амплітудно-маніпульованих коливань.
2. Формування сигналів з частотною модуляцією.
3. Контроль працездатності збуджувача радіопередавача за допомогою вбудованої системи контролю.

Варіант № К-13

1. Формування фазоманіпульованих сигналів.
2. Перенесення радіосигналів у діапазон робочих частот.
3. Підготовка до роботи збуджувача радіопередавача ТФ сигналами.

Варіант № К-14

1. Формування частотно-маніпульованих сигналів.
2. Вимоги до систем формування дискретних частот.
3. Підготовка до роботи збуджувача радіопередавача ТГ сигналами.

Варіант № К-15

1. Загальна структура типового збуджувача формування дискретних радіосигналів.
2. Методи формування дискретних частот.
3. Контроль та регулювання статичного режиму роботи ПП.

Варіант № К-16

1. Основні технічні характеристики радіопередавачів.
2. Генератори гармонік.
3. Контроль динамічного режиму роботи ПП.

Варіант № К-17

1. Склад та призначення основних елементів радіопередавачів.
2. Інтерполяційний метод формування сітки частот.
3. Налаштування каскадів ПП на робочу частоту.

Варіант № К-18

1. Загальні вимоги до радіопередавальних пристроїв.
2. Інтерполяційний метод з використанням додаткового автогенератора.
3. Підготовка до роботи УП радіопередавача.

Варіант № К-19

1. Поняття надійності радіозв'язку.
2. Системи ДКСЧ з фазовою автоматичною підстройкою частоти автогенератора.
3. Налаштування УП радіопередавача.

Варіант № К-20

1. Якість радіозв'язку.
2. структура типового збуджувача формування дискретних радіосигналів.
3. Контроль проходження радіосигналу у збуджувачі радіопередавача і його регулювання.

Варіант № К-21

1. Засоби, комплекси і системи професійного радіозв'язку.
2. Цифрові методи синтезу діапазону дискретних частот.
3. Контроль проходження радіосигналу по всьому тракту радіопередавача.

Варіант № К-22

1. Види радіосигналів у системах професійного радіозв'язку (безперервні, дискретні радіосигнали).
2. Особливості систем ДКСЧ з частотною підстройкою автогенератора.
3. Контроль працездатності збуджувача радіопередавача за допомогою вбудованої системи контролю.

Варіант № К-23

1. Характеристики (критерії) якості радіозв'язку
2. Системи ДКСЧ з фазовою автоматичною підстройкою частоти автогенератора.
3. Підготовка до роботи збуджувача радіопередавача ТФ сигналами.

Варіант № К-24

1. Якість радіозв'язку.
2. Інтерполяційний метод з використанням додаткового автогенератора.
3. Підготовка до роботи збуджувача радіопередавача ТГ сигналами.

Варіант № К-25

1. Поняття надійності радіозв'язку.
2. Інтерполяційний метод формування сітки частот.
3. Контроль та регулювання статичного режиму роботи ПП.

**Критерії оцінки
виконання завдання комплексної роботи з дисципліни
“ Генерування та формування сигналів ”**

Оцінки за результатами виконання модульних контролів виставляються за системою: 90 – 100 балів, що відповідає – “Відмінно”; 75 – 89 балів, що відповідає – “Добре”; 60 – 74 бали, що відповідає “Задовільно”; менш 60 балів – відповідає “Незадовільно”.

Результат виконаної роботи оцінюється на “Відмінно” (90 – 100 балів), якщо на усі вимоги завдання надані вичерпані відповіді з достатньо повним обґрунтуванням, викладені логічно, послідовно.

Результат виконаної роботи оцінюється на “Добре” (75 – 89 балів), якщо при наданні відповіді на одну з вимог завдання обґрунтування не було повним, чи логічно непослідовним.

Результат виконаної роботи оцінюється на “Задовільно” (60 – 74 балів), якщо при наданні відповіді на всі вимоги завдання обґрунтування не було повним, чи логічно непослідовним.

Результат виконаної роботи оцінюється на “Незадовільно” (менш 60 балів), якщо не виконано жодної вимоги завдання, або виконано одне завдання без необхідного обґрунтування.

IV. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дисципліна “Генерування та формування сигналів” (ГФС) є курсом поглибленої підготовки студентів і призначається для прискорення адаптації молодих спеціалістів на підприємствах радіозв’язку.

Базою для вивчення дисципліни “ГФС” є курси: “Лінії передачі”, “Основи схемотехніки”, “Технічної електроніки”, “Теорії електричних кіл та сигналів” та інше. Вивчення дисципліни здійснюється на різних видах занять: лекції, практичні і лабораторні заняття та самостійна робота студентів.

На лекціях викладається основний зміст теми, пояснюються основні положення та принципи побудови передавальних пристроїв.

Конспект лекцій являє собою скорочений запис основних положень теми, план якої подається на початку заняття.

Під час проведення лекцій викладач акцентує увагу на пунктах плану та виділяє матеріал, який необхідно засвоїти самостійно. Для кращого засвоєння матеріалу перед лекцією студентам видають схеми, що дають змогу кращого розуміння матеріалу. Використання плакатів під час лекцій дає змогу студентам краще засвоїти викладений матеріал.

На лабораторних роботах студенти отримують практичні навички визначення стану радіообладнання, визначення параметрів радіочастотного тракту збуджувача, а також передавача в цілому, користуючись інструкціями та методичними керівництвами.

Дисципліна має два модулі, кожний має наступні завдання:

- модуль 1 – Генерування та формування радіосигналів;
- модуль 2 – Підсилювання коливань в радіопередавачах.

Практичні заняття сприяють подальшому засвоєнню і закріпленню матеріалу по темах дисципліни. На практичні заняття відбирається такий навчальний матеріал, який забезпечує практичне використання знань, здобутих на лекціях. Задачі практичних занять, як правило, мають прикладний характер пов'язаний з апаратурою систем радіозв'язку.

Лабораторні заняття, як правило, являються заключним заняттям по темі. На занятті студентам прищеплюються навички експериментальних досліджень основних характеристик та параметрів передавальних пристроїв радіозв'язку, ставляться задачі засвоєння методики вимірювання параметрів і придбання навичок в роботі з вимірювальними приладами. До початку роботи може практикуватися проведення допускаючого опитування за темою даного заняття. Наприкінці лабораторного заняття кожен студент захищає виконану роботу.

Самостійна робота студентів організується у відповідності з навчальною програмою курсу аналогові електронні пристрої. При цьому студенти мають встановити які питання програми і якому обсязі висвітлені в лекції, а які частково залишаються для самостійної роботи. Для полегшення роботи викладач може назвати ці питання, а також рекомендувати основну та додаткову літературу, дати методичні поради. Для самостійної роботи студентів разом з рекомендованою літературою доцільно користуватися електронними версіями підручників, посібників, словників та довідників, підготовлених на кафедрі.

Контроль знань студентів проводиться у формі проведення модульного контролю. Модульний контроль складається з індивідуального виконання кваліфікаційного завдання згідно фонду кваліфікаційних завдань за Модулем та відповіді-бесіди з викладачем. Відповідь студента повинна бути стислою та вичерпною за змістом. Він зобов'язаний показати уміння правильно формулювати основні поняття, розуміти сутність принципів, що лежать в основі побудови радіопередавальних пристроїв зв'язку.

Переведення отриманої студентом суми балів до академічної оцінки здійснюється відповідно до наведеної нижче шкали:

Національна шкала академічної оцінки	Шкала ECTS	Шкала навчального закладу
5 (відмінно)	A	90-100
4 (добре)	BC	75-89
3 (задовільно)	DE	60-74
2 (незадовільно з можливістю повторного складання)	F _x	35-59
2 (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)	F	1-34

У. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Список літератури

1. Основна

1. В.В. Пахтусов. Основи побудови засобів радіозв'язку. – К.: ВІТІ НТУУ “КПІ”, 2004, - 299с.
2. А.С. Брагин. Передающие устройства систем радиосвязи . – К.: КВИДКУС, 1987, - 365с.
3. В.Г. Романенко, Л.А. Урывский, В.Д. Хмура. Сборник методических материалов “Передающие устройства систем радиосвязи”. – К.: КВИДКУС, 1991, - 146с.

2. Додаткова

1. Основы техники радиосвязи // под.ред. М.В. Верзунова. – М.: МО СССР, 1972, - 622с.
2. Брагин А.С., Федяев В.Е. и др. Радиостанция Р – 161А – 2М. – К.: КВВИУС, 1988.
3. Проектирование радиопередающих устройств /Под ред. В.В. Шахгильдяна. – М.: Радио и связь, 1984.

Розробник фонду кваліфікаційних завдань
Старший викладач кафедри Радіотехнологій _____ Потапов В.В.