

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «РАДІОПЕРЕДАЮЧІ ПРИСТРОЇ»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма предмета "Радіопередаючі пристрої" призначена для навчальних закладів 1-го рівня акредитації, що ведуть навчання по спеціальності: "Експлуатація метеорологічних радіолокаційних станцій".

Програма передбачає вивчення основних положень теорії генераторів радіочастот різних діапазонів, процесів керування коливаннями, принципів побудов схем генераторів та передавачів, питани генерації НВЧ коливань та принципи побудови імпульсних модуляторів і їх використання в аерологічних та метеорологічних радіолокаційних станціях.

Вивчення предмета базується на придбаних знаннях з предметів: фізики, основ радіотехніки, математики, основ автоматики, мікропроцесорної техніки, та з теоретичних основ електроніки і мікроелектроніки.

В свою чергу предмет є базовим для предметів: аерології та радіолокаційних станцій.

Основні вимоги до знань і вмінь студентів.

Студенти повинні знати:

1. Сучасний стан та перспективи розвитку радіопередаючих пристроїв.
2. Призначення, особливості конструкції, принципи дії та режими роботи основних пристроїв радіопередаючої техніки, особливо радіолокаційної.
3. Призначення головних елементів принципіальних схем радіопередаючих пристроїв та їх вплив на режими роботи каскадів РПП.
4. Засоби стабілізації частоти коливань автогенераторів та надійності роботи РПП.

Студенти повинні вміти:

1. Складати та креслити принципові електричні та структурні схеми пристроїв РПП.
2. Пояснювати суть процесів, що відбуваються у різних каскадах РПП.
3. Проводити дослідження роботи вивчених каскадів РПП.
4. Визначати головні параметри досліджених каскадів РПП за допомогою радіовимірювальних пристроїв.

ОРИЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розподіл часу по розділах та темах.

№ п/п	Найменування тем	К-ть годин
1	Вступ	2
2	Тема 1. Генератори з зовнішнім збудженням.	30
3	Тема 2. Генератори з самозбудженням.	47
4	Тема 3. Модуляція у радіопередаючих пристроях (РГШ).	48
5	Тема 4. Передавачі радіозондів та імпульсних РЛС.	8
	Всього на предмет	135

Примітка:

Для своєчасного включення питань про останні досягнення науково-технічного процесу, урахування спеціальних потреб підрозділів держгідромету, цикловим комісіям дозволяється змінювати тематичний план і розподілення годин по темах. Всі зміни повинні розглядатися на циклових комісіях та затверджуватися заступником директора з навчальної роботи.

В усіх випадках загальна кількість годин на вивчення навчального матеріалу, а також співвідношення на теоретичні заняття, практичні, самостійну роботу, повинні бути такими, якими вони передбачені відповідними навчальними планами.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ.

Мета та завдання предмету, його значення в підготовці майбутніх спеціалістів. Призначення радіопередаючих пристроїв (РПП), їх класифікація, приклади структурних схем. Головні якісні показники роботи РПП. Особливості використання РПП, в тому числі у системі Держгідромету. Короткі відомості винахідництва та розвитку РПП. Сучасний стан та перспективи.

Студенти повинні знати:

1. Мету та задачі предмету РПП.
2. Призначення та класифікацію РПП.
3. Головні якісні показники РПП.
4. Сучасний стан та перспективи розвитку РПП.

Студенти повинні вміти:

1. Приводити приклади використання РПП у радіотехнічних пристроях, в тому числі у системі Держгідромету.
2. Пояснювати призначення РПП.

Тема №1 Генератори з зовнішнім збудженням.

Структура та головні елементи генератора з зовнішнім збудженням, його функція у радіопередаючих пристроях. Особливості конструкцій генераторних ламп та транзисторів їх параметри і характеристики. Ідеалізація характеристик генераторних ламп та транзисторів.

Поняття про режими коливань 1 го і 2 го роду. Режими роботи ГЗЗ. Кут нижньої та верхньої відсічки. Форма та частотний склад імпульсного струму. Головні енергетичні показники роботи ГЗЗ. Динамічні та навантажені характеристики генераторів при різних кутах відсічки і опорів навантаження.

Вибір оптимального режиму роботи ГЗЗ.

Загальні принципи будови схем ГЗЗ на транзисторах та лампах. Головні схеми живлення кіл та збудження ГЗЗ та їх властивості. Схеми підвищення потужності ГЗЗ та їх особливості. Схеми вихідних ступенів передавачів їх особливості та використання.

Лабораторна робота № 1.

"Дослідження транзисторного ГЗЗ."

Студенти повинні знати:

1. Особливості конструкцій генераторних ламп та транзисторів.
2. Режими роботи ГЗЗ.
3. Головні енергетичні показники роботи ГЗЗ.
4. Загальні принципи будови схем ГЗЗ на транзисторах та лампах.
5. Головні схеми живлення кіл та збудження ГЗЗ.
6. Схеми підвищення потужності ГЗЗ та їх особливості.
7. Схеми вихідних ступенів передавачів та їх властивості.

Студенти повинні вміти:

1. Ідеалізувати характеристики генераторних ламп та транзисторів.
2. Пояснювати різницю між коливаннями 1-го та 2-го роду.
3. Пояснювати вплив величини: напруги збудження, напруги джерела живлення, напруги зміщення, опору навантаження на режим роботи ГЗЗ.
4. Вибирати оптимальний режим роботи ГЗЗ.
5. Малювати схеми ГЗЗ та вихідних ступенів РПП на лампах та транзисторах.

Тема №2. Генератори з самозбудженням.

Структура та принцип дії генератора з самозбудженням (автогенератор).

Умови самозбудження. Режими самозбудження. Принцип самозбудження об'єднаної трикрапкової схеми автогенератора. Типові схеми автогенераторів на лампах та транзисторах, принцип дії, особливості та використання. Двоконтурні схеми автогенераторів та їх властивості.

Причини нестабільності частоти коливань автогенераторів та засоби їх зменшення. Фіксуєча здібність коливальних систем. Кварцевий резонатор та його якості. Схеми кварцових автогенераторів та їх властивості.

Особливості роботи автогенераторів на підвищених частотах (НВЧ). Принцип будови схем автогенераторів на підвищених частотах. Типові схеми генераторів НВЧ.

Загальні відомості та класифікація клістронів. Конструкція та принцип дії прольотного клістрону. Способи збільшення КПД прольотних клістронів.

Конструкція та принцип дії відбивного клістрону. Умови самозбудження, зони генерації відбивного клістрону. Принцип електронної та механічної перестройки частоти клістронного генератора. Використання відбивних клістронів у РЛС.

Загальні відомості та класифікація магнітронних генераторів.

Конструкція та принцип дії багаторезонаторного магнетрону. Головний тип коливань у магнітроні. Режими роботи магнетронів. Еквівалентна коливальна система магнітрону. Умови самозбудження магнітронного автогенератора: групування електронів у згустки, умови виконання режиму синхронізму[^]] та підтримки незатухаючих електромагнітних коливань у магнітронному автогенераторі.

Принцип стабілізації коливань П - виду в магнітроні: кільцеві зв'язки, різнокамерні системи.

Способи перестройки частоти у магнітроні. Зв'язок з навантаженням. Використання магнітронних генераторів у радіолокаційних станціях.

Лабораторна робота № 2

"Дослідження роботи клістронного автогенератора".

Студенти повинні знати:

1. Структуру та принцип дії автогенераторів.
2. Умови та режими самозбудження автогенераторів.
3. Причини нестабільності частоти коливань автогенераторів та способи їх зменшення.
4. Особливості роботи автогенераторів на підвищених частотах..
5. Класифікацію, конструкцію та принцип дії клістронів.
6. Умови самозбудження відбивного клістрону.
7. Способи перестройки частоти автогенераторів на клістронах.
8. Конструкцію та принцип дії магнітронного генератора.
9. Способи перестройки частоти магнітронного генератора.
10. Способи стабілізації П - типу коливань магнітронного генератора.
11. Використання автогенераторів у РЛС.

Студенти повинні вміти:

1. Малювати схеми вивчених автогенераторів та пояснювати принципи їх дії.
2. Пояснювати як виконуються умови самозбудження в вивчених автогенераторах.
3. Пояснювати як підстроювати частоту електромагнітних коливань у вивчених автогенераторах.
4. Приводити приклади використання автогенераторів різних типів.

Тема №3 Модуляція у радіопередаючих пристроях.

Загальні відомості та класифікація видів модуляцій, що використовується у радіопередаючих пристроях. Головні показники модульованих електромагнітних коливань.

Принцип здійснення амплітудної модуляції (АМ) у різні кола транзисторних та лампових генераторів. Типові схеми генераторів з АМ, їх головні показники та особливості. Поняття про односмугову модуляцію.

Принцип здійснення частотної модуляції (ЧМ) та фазової модуляції (ФМ), їх головні показники. Класифікація видів ЧМ та їх властивості. Схема здійснення ЧМ з використанням реактивного каскаду і варікапу, принцип дії, особливості та використання у РЛС та радіозондах.

Загальні відомості про маніпуляцію. Схеми здійснення АМ та ЧМ маніпуляції, їх принцип дії та властивості.

Основи імпульсного радіозв'язку. Спеціальні види імпульсної модуляції: АТМ, ЧІМ, ФТМ, ШІМ, ОШІМ, їх коротка характеристики, форма сигналів, властивості та використання. Структурна схема та головні показники імпульсного передавача. Призначення головних елементів структурної схеми.

Структура імпульсного модулятора. Класифікація та коротка характеристика накопичувачів та комутаторів, головні вимити до них, схеми вмикання. Імпульсні модулятори з електронним комутатором та частковим розрядом накопичуючого конденсатора. Імпульсні модулятори з тиратронним комутатором та з повним розрядом накопичуючої формуючої лінії. Принципові та еквівалентні схеми модуляторів, часові діаграми процесів заряду та розряду накопичувачів. Використання у РЛС.

Лабораторна робота № 3.

"Дослідження роботи транзисторного генератора з амплітудною модуляцією".

Лабораторна робота № 4.

"Дослідження роботи імпульсного модулятора з часовим розрядом накопичувача".

Лабораторна робота № 5. "Дослідження роботи імпульсного модулятора з повним розрядом накопичувача".

Студенти повинні знати:

1. Види модуляцій.
2. Головні показники модульованих електромагнітних коливань.
3. Принцип та схеми здійснення АМ, ЧМ, ІМ.
4. Структурну схему імпульсного модулятора та режими його роботи.
5. Типи накопичувачів та комутаторів.

Студенти повинні вміти:

1. Пояснювати принцип та схеми здійснення АМ, ЧМ, ІМ.
2. Визначати по часовим діаграмам тип здійснення модуляції.
3. Малювати схеми генераторів з АМ, ЧМ, та ГМ, пояснювати принцип їх дії та призначення елементів схем.
4. Приводити приклади використання різних типів модуляції.

Тема №4. Передавачі радіозондів та імпульсних РЛС.

Загальні відомості про радіозонди. Структура та принципова схема сучасних радіозондів, загальний принцип дії.

Ознайомлення з функціональними схемами та елементами принципових схем передавачів РЛС. Загальний принцип дії, особливості конструкцій.

Студенти повинні знати:

1. Загальні відомості про радіозонди.
2. Структурну схему радіозондів.
3. Принцип здійснення імпульсної модуляції у схемах РЛС.
4. Принцип здійснення маніпуляції у радіозондах.

Студенти повинні вміти:

1. Пояснювати загальний принцип дії радіозондів.
2. Пояснювати принцип дії імпульсних модуляторів РЛС.

ЛІТЕРАТУРА:

Основна:

В.Г. Левичев «Радиопередающие и радиоприёмные устройства»

М. Воениздат 1979 г. Б.С. Бетин «Радиопередающие устройства»

М. Высшая школа 1979 г. М.С. Шумилин, О.В. Головин и др.

«Радиопередающие устройства»

М. Высшая школа 1981 г.

Додаткова:

Л.И. Белов, М.В. Благовещенский и др. «Радиопередающие устройства»

М. Радио и связь 1982 г.

В.Д. Герасименко «Радіопередаючі пристрої. Формування та передача сигналів» - Навчальне видання. Тернопіль: Підручники & посібники, 1998 р. – 244 с.

А.Д. Гуменюк и др. «Основы электроники, радиотехники и связи.» - Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008 г.