

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до СРС та виконання контрольної роботи  
з дисципліни "Антенні системи МРЛС"

Одеса 2011

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до СРС та виконання контрольної роботи  
з дисципліни "Антенні системи МРЛС"

для студентів заочної форми навчання  
спеціальності „Метеорологія”  
спеціалізації „Радіометеорологія і радіолокація”

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
на засіданні робочої групи заочної  
та післядипломної освіти

Одеса 2011

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до СРС та виконання контрольної роботи  
з дисципліни "Антенні системи МРЛС"

для студентів заочної форми навчання  
спеціальності „Метеорологія”  
спеціалізації „Радіометеорологія і радіолокація”

"Затверджено"

на засіданні робочої групи  
методичної ради "Заочна та  
післядипломна освіта"  
Керівник групи

\_\_\_\_\_ Степаненко С.М.

"Узгоджено"

Декан заочного факультету

\_\_\_\_\_ Волошина О.В.

"Затверджено"

на засіданні кафедри АСМНС  
протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ 2010р.  
В.О. зав. каф. АСМНС

\_\_\_\_\_ Перелигін Б.В.

Одеса – 2011

Методичні вказівки до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни "Антенні системи МРЛС" для студентів 5 курсу заочного факультету з спеціальності „Метеорологія”, спеціалізації “Радіометеорологія і радіолокація”

Укладач: Вельміскін Д.І., к.т.н. доцент – Одеса: ОДЕКУ, 2011.

## ЗМІСТ

Передмова .....	4
1 Рекомендації при вивченні дисципліни .....	7
1.1 Основні параметри передаючих антен .....	7
1.2 Теорія приймальних антен .....	7
1.3 Симетричний вібратор .....	8
1.4 Рупорні антени .....	8
1.5 Дзеркальні антени .....	9
2 Структура та варіанти контрольної роботи .....	10
3 Організація контролю знань та вмінь студента .....	16

## ПЕРЕДМОВА

Дисципліна "Антенні системи МРЛС" належить до циклу вибіркових дисциплін підготовки фахівців з напрямку 0706 "Гідрометеорологія", спеціальність – "Метеорологія", спеціалізація – "Радіометеорологія і радіолокація".

Мета цих методичних вказівок - допомогти студентам заочної форми навчання при вивченні курсу "Антенні системи МРЛС" і при виконанні контрольної роботи з цієї дисципліни.

Завдання дисципліни полягає у засвоєнні методів розрахунку антенних систем МРЛС.

Загальний обсяг навчального часу, що припадає на вивчення дисципліни, визначається освітньо-професійною програмою.

Дисципліна "Антенні системи МРЛС" дає можливість для засвоєння сучасних засобів радіометеорології і метеорологічної радіолокації.

В результаті вивчення дисципліни «Антенні системи МРЛС» студенти повинні:

### **знати:**

- класифікації антен по діапазонам хвиль;
- основні параметри передаючих та приймальних антен;
- поняття принципу взаємності в антенних системах;
- методи розрахунку діаграм направленості різних типів антен;
- основні типи випромінювачів, що використовуються в антенних системах;
- способи керування положенням діаграм направленості різних типів антен;
- теорію фазованих антенних решіток;
- способи качання променем в ФАР;
- основні фактори, що впливають на характеристики діаграм направленості різних типів антен;
- основні способи зменшення рівня бокових пелюстків діаграм направленості антенних систем;
- радіотехнічні характеристики обтікачів та методи їх розрахунку.

### **уміти:**

- розраховувати основні параметри різних типів антен;
- розраховувати характеристики випромінювачів антен;
- практично знімати характеристики передаючих та приймальних антен.

Дисципліна "Антенні системи МРЛС" базується на вивченні таких дисциплін, як "Фізика", "Вища математика", "Основи радіотехніки".

В свою чергу вона є підставою для вивчення дисципліни "Метеорологічна радіолокаційна техніка".

## ЛІТЕРАТУРА

### *Основна:*

1. Вельміскін Д.І. Конспект лекцій "Антенні системи МРЛС". – Одеса: Екологія, 2008. – 143 с.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Антенні системи МРЛС». / Вельміскін Д.І., Перелигін Б.В. – Одеса, ОДЕКУ, 2005. – 50 с.
3. Методичні вказівки до практичних занять студентів з дисципліни «Антенні системи МРЛС». / Вельміскін Д.І., Перелигін Б.В. – Одеса, ОДЕКУ, 2005. – 50 с.

### *Додаткова:*

4. Сазанов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. – М., 1988, с. 183.
5. Айзенберг Г.З., Ямпольский В.Г., Терешин О.Н. Антенны УКВ. – М., Связь, 1978, с.312.
6. Замятин В.И., Ключников А.С., Швец В.И. Антенные обтекатели. – Минск, Изд. БГУ, 1980, с. 190.

## ПРОГРАМА ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

№ п/п	Найменування теми та їх зміст
1	2
	<i>Лекційний курс</i>
1.	<b>Основні параметри передаючих антен.</b> Класифікація антен по діапазонам хвиль. Близька, проміжна і дальня зони. Особливості поля передаючої антени в дальній зоні. Діаграма напрямленості. Коефіцієнти напрямленої дії і підсилення. Опір і потужність випромінювання. Вхідний опір. Допустима величина випромінювальної потужності. Частотна характеристика і смуга пропускання антени. Векторна комплексна діаграма напрямленості. Призначення передаючої антени. Поляризаційна діаграма направленості антени [ 1 ].
2.	<b>Теорія приймальних антен.</b> Постановка задачі. Принцип взаємності. Еквівалентна схема. Вхідний опір і діаграма напрямленості приймальної антени. Потужність, що передається в навантаження. Ефективна або діюча площа антени. Коефіцієнти направленої дії і підсилення приймальної антени. Шумова температура антени. [ 1 ].
3.	<b>Симетричний вібратор.</b> Загальні відомості. Розподіл струму і



№ п/п	Найменування теми та їх зміст
1	2
	заряду. Поле і діаграма напрямленості вібратора. Опір і потужність випромінювання. Коефіцієнт направленої дії вібраторів різної довжини. Вхідний опір. Електростатистичний і електродинамічний підходи. Петлевий вібратор [1].
4.	<b>Рупорні антени.</b> Антени із випромінюючим розкриттям. Відкритий кінець хвилеводу. Типи рупорних антен. Вибір оптимальних розмірів і конструкції. Поле в розкритті рупора. Направлені властивості і параметри рупорної антени. Діаграма напрямленості. Лінзові антени. Рупор з криволінійною формою утворюючих [1].
5.	<b>Дзеркальні антени.</b> Основні типи дзеркальних антен. Методи розрахунку поля випромінювання дзеркальних антен. Діаграма напрямленості параболоїда обертання. Амплітудно-фазовий розподіл (АФР) в розкритті. Вимоги, які пред'являються до діаграми напрямленості опромінювача. Типи опромінювачів. Струми на поверхні параболоїда. Направлені властивості і параметри. Рупорно-параболічна антена [1].

### ПРОГРАМА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Найменування теми та її зміст
1.	Розрахунок секторіальних та пірамідальних рупорних антен за заданим коефіцієнтом підсилення [2 - 3].
2.	Розрахунок секторіальних та пірамідальних рупорних антен за заданою шириною діаграми направленості [2 - 3].
3.	Розрахунок дзеркальної антени у вигляді параболоїда обертання [2 - 3].

# 1 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1 Основні параметри передаючих антен

Література: [1, ст. 5-46].

Протягом самостійної роботи над матеріалом розділу дисципліни необхідно вивчити наступні питання:

- основні параметри передавальних антен;
- особливості поля антени в далекій зоні;
- діаграму спрямованості по полю і по потужності;
- фазову діаграму спрямованості;
- коефіцієнт спрямованої дії (КСД) і коефіцієнт підсилення (КП);
- опір випромінювання антени;
- вхідний опір антени;
- поляризаційну діаграму антени;
- робочий діапазон частот антени;
- припустиму величину випромінюваної потужності.

### *Контрольні запитання*

1. Перерахуйте основні параметри передавальних антен.
2. Дайте визначення далекої зони антени.
3. Дайте визначення діаграми спрямованості по полю і по потужності.
4. Дайте визначення фазової діаграми спрямованості.
5. Дайте визначення КСД і КП.
6. Дайте визначення опору випромінювання антени.
7. Дайте визначення вхідного опору антени.
8. Дайте визначення поляризаційної діаграми антени.
9. Дайте визначення робочого діапазону частот антени.
10. Чим визначається припустима величина випромінюваної потужності?

## 1.2 Теорія приймальних антен

Література: [1, ст. 48 – 63 ].

Протягом самостійної роботи над матеріалом розділу дисципліни необхідно вивчити наступні питання:

- принцип взаємності;
- струм і електрорушійна сила (ЕРС) у приймальній антені;
- вхідний опір і діаграму направленості (ДС) приймальної антени;

- потужність, що віддається антеною приймачу;
- коефіцієнт використання площі.

### ***Контрольні запитання***

1. Поясніть поняття принципу взаємності.
2. Як визначається струм і ЕРС у приймальній антені?
3. Дайте визначення вхідного опору і ДС приймальної антени?
4. Яка потужність віддається антеною приймачу?
5. Поясніть поняття коефіцієнта використання площі антени?
6. Дайте визначення КСД і КП приймальних антен.
7. Дайте визначення шумової температури антени.

### **1.3 Симетричний вібратор**

Література: [1, ст. 64 - 73].

Протягом самостійної роботи над матеріалом підрозділу дисципліни необхідно вивчити наступні питання:

- пристрої вібраторних антен;
- порядок визначення поля вібраторної антени;
- порядок розрахунку ДС симетричного вібратора;
- опір випромінювання;
- вхідний опір;
- КСД.

### ***Контрольні запитання***

4

1. Поясніть пристрої вібраторних антен.
2. Як визначається поле вібраторної антени?
3. Порядок розрахунку ДС симетричного вібратора.
4. Порядок визначення опору випромінювання.
5. Дайте визначення вхідного опору вібраторної антени.
6. Порядок розрахунку КСД вібраторної антени.

### **1.4 Рупорні антени**

Література: [1, ст. 74 – 95 ].

Протягом самостійної роботи над матеріалом підрозділу дисципліни необхідно вивчити наступні питання:

- класифікацію рупорних антен;
- методика розрахунку поля випромінювання різних рупорних антен;

- розбиття поля з відкритого кінця прямокутного хвилеводу;
- розбиття поля з відкритого кінця круглого хвилеводу;
- метод дослідження рупорів;
- структура поля в рупорі;
- амплітудно-фазовий розподіл у розкритті рупора;
- ДС і КСД рупорних антен.

### ***Контрольні запитання***

1. Яка класифікація рупорних антен?
2. Як розраховується поле рупорних антен?
3. Зобразіть поля з відкритого кінця прямокутного хвилеводу?
4. Зобразіть поля з відкритого кінця круглого хвилеводу?
5. Перерахувати методи дослідження рупорів?
6. Зобразіть структуру поля в рупорі?
7. Зобразіть амплітудно-фазовий розподіл у розкритті рупора?
8. Дайте визначення ДС і КСД рупорних антен.

### **1.5 Дзеркальні антени**

Література: [1, ст. 96 - 107].

Протягом самостійної роботи над матеріалом розділу дисципліни необхідно вивчити наступні питання:

- основні типи дзеркальних антен;
- методи розрахунку поля випромінювання дзеркальних антен;
- основні геометричні співвідношення та опромінювачі параболоїда обертання;
- ДС і КСД параболоїда обертання;
- керування положенням ДС дзеркальної антени.

### ***Контрольні запитання***

1. Перерахуйте основні типи дзеркальних антен.
2. Перерахуйте методи розрахунку поля випромінювання дзеркальних антен.
3. Перерахуйте основні геометричні співвідношення параболоїда обертання.
4. Дайте визначення ДС параболоїда обертання.
5. Дайте визначення КСД параболоїда обертання.
6. Перерахуйте методи керування положенням ДС дзеркальної антени.

## СТУКТУРА ТА ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Контрольна робота виконується в зошиті з клітинки і потім здається на кафедру для перевірки. Контрольна робота складається з двох частин.

Перша частина контрольної роботи – теоретична, має 10 варіантів, кожний із них складається з трьох запитань з основних розділів курсу. Друга частина – практична, складається з двох задач.

Номер варіанта теоретичної та практичної частини відповідає останній цифрі номера залікової книжки студента.

### Теоретична частина контрольної роботи

#### Варіант 1

1. Перерахуйте основні параметри передавальних антен.
2. Поясніть поняття принципу взаємності.
3. Поясніть пристрої вібраторних антен.

#### Варіант 2

1. Яка класифікація рупорних антен?
2. Перерахуйте основні типи дзеркальних антен.
2. Дайте визначення далекої зони антени.

#### Варіант 3

- 5 1. Як визначається струм і ЕРС у приймальній антені?
2. Як визначається поле вібраторної антени?
3. Як розраховується поле рупорних антен?

#### Варіант 4

1. Перерахуйте методи розрахунку поля випромінювання дзеркальних антен.
2. Дайте визначення діаграми спрямованості по полю і по потужності.
3. Дайте визначення поляризаційної діаграми антени.

### Варіант 5

1. Порядок розрахунку ДС симетричного вібратора.
2. Зобразіть поля з відкритого кінця прямокутного хвилеводу?
3. Перерахуйте основні геометричні співвідношення параболоїда обертання.

### Варіант 6

1. Дайте визначення фазової діаграми спрямованості.
2. Яка потужність віддається антеною приймачу?
3. Порядок визначення опору випромінювання.

### Варіант 7

1. Зобразіть поля з відкритого кінця круглого хвилеводу?
2. Дайте визначення ДС параболоїда обертання.
3. Дайте визначення КСД і КП.

### Варіант 8

- 6 1. Поясніть поняття коефіцієнта використання площі антени?
2. Дайте визначення вхідного опору вібраторної антени.
3. Перерахувати методи дослідження рупорів?

### Варіант 9

1. Дайте визначення КСД параболоїда обертання.
2. Дайте визначення поляризаційної діаграми антени.
3. Дайте визначення шумової температури антени.

### Варіант 10

1. Порядок розрахунку КСД вібраторної антени.
2. Дайте визначення ДС і КСД рупорних антен.
3. Перерахуйте методи керування положенням ДС дзеркальної антени.

## Практична частина контрольної роботи

### Варіант 1

#### Задача 1

Вхідний опір антени  $Z_A = (20 - j75)$  Ом, опір втрат 3 Ом. Знайти коефіцієнт корисної дії антени.

#### Задача 2

Елементарні електричні випромінювачі – вібратор та кругла рамка - збуджуються струмом, амплітуда якого 2 А, а частота 150 МГц. Визначити напруженість елементарного та магнітного полів, що утворюються цими випромінювачами в точці, яка знаходиться на відстані 5 км від випромінювачів під кутом  $\frac{\pi}{2}$  рад до осі OZ, якщо довжина вібратора 10 см, а діаметр рамки 18 см.

### Варіант 2

#### Задача 1

Шумова температура антени без втрат 20 К,  $\eta_A = 0,95$ . Визначити шумову температуру антени з врахуванням витрат при температурі довкілля 27 °С.

#### Задача 2

Визначити розміри симетричного напівхвильового вібратора для роботи на частоті 150 МГц зі смугою 30 МГц.

### Варіант 3

#### Задача 1

Антенна випромінює потужність  $P_{\Sigma} = 100$  Вт при потужності витрат  $P_{\Pi} = 400$  Вт. Визначити опір випромінювання  $R_{\Sigma O}$ ,  $R_{\Sigma \Pi}$  та витрат  $R_{\Pi O}$ ,

$R_{III}$ , що віднесені до струму в основі з амплітудою  $I_{ШО} = 10$  А і до струму в пучності з амплітудою  $I_{ШП} = 15$  А.

### **Задача 2**

Розрахувати та побудувати характеристику спрямованості системи, що складається з первинного випромінювача і рефлектора, якщо відстань між випромінювачем і рефлектором  $d = 0,25$  м, а довжина хвилі  $\lambda = 1$  м.

## **Варіант 4**

### **Задача 1**

Вібратор має опір випромінювання 5 Ом і коефіцієнт корисної дії 25 %. Визначити опір втрат  $R_{II}$  і активний опір вібратора  $R_a$  при умові, що всі ці опори віднесені до одного і того ж перерізу вібратора.

### **Задача 1**

Елементарні електричні випромінювачі – вібратор та кругла рамка - збуджуються струмом, амплітуда якого 5 А, а частота 100 МГц. Визначити напруженість елементарного та магнітного полів, що утворюються цими випромінювачами в точці, яка знаходиться на відстані 5 км від випромінювачів під кутом  $\pi$  рад до осі OZ, якщо довжина вібратора 10 см, а діаметр рамки 18 см.

## **Варіант 5**

### **Задача 1**

Антенa має коефіцієнт спрямованої дії 100, опір випромінювання антени 5 дБ. Знайти коефіцієнт направленої дії антени.

### **Задача 2**

Визначити розміри симетричного напівхвильового вібратора для роботи на частоті 100 МГц зі смугою 50 МГц.



## Варіант 6

### Задача 1

Є 2 випромінювачі, що живляться протифазно, АР рівномірний. Визначити напрям максимального і нульового випромінювань, якщо відстань між випромінювачами дорівнює  $2\lambda$ .

### Задача 2

Визначити напрям максимального та нульового випромінювання в  $H$ -площині системи з двох вібраторів, що розташовані на відстані  $d = \frac{3}{2}\lambda$  м та живляться синфазно.

## Варіант 7

### Задача 1

Є два випромінювачі, що живляться протифазно. АР – рівномірний. Записати вираз для множника системи та визначити напрям максимального та нульового випромінювання, якщо відстань між випромінювачами  $d = 2h$ .

### Задача 2

Система складається з двох випромінювачів, відстань між якими  $\frac{\lambda}{4}$  м. Який зсув по фазі живлення повинен бути в цій системі, щоб максимум випромінювання був направлений під кутом  $30^\circ$ .

## Варіант 8

### Задача 1

Визначити ширину головного пелюстка множника системи на рівні половинної потужності і по нулях в обох площинах, а також напрям на рівень 1-го бокового пелюстка з рівномірним АФР. Розмір розкриву  $a = 10$  м,  $b = 30$  м. Довжина хвилі  $\lambda = 10$  см. На скільки градусів відхилиться головний максимум від перпендикуляра до площини розкриву, якщо ФР буде лінійним з  $a = 3,6$  °/см? Визначити максимальний коефіцієнт спрямованої дії випромінюючого розкриву з рівномірним АФР.

## Задача 2

Є два випромінювачі, що живляться протифазно. Амплітудний розподіл рівномірний. Визначити напрям максимального та нульового випромінювача, якщо відстань між випромінювачем дорівнює  $\frac{\lambda}{2}$  м.

## Варіант 9

### Задача 1

Яка повинна бути в метрах довжина безперервної системи з косинусоїдним амплітудним розподілом та рівномірним фазовим розподілом, щоб ширина головного пелюстка множника системи на рівні половинної потужності дорівнювала  $1^\circ$ ? Довжина хвилі  $\lambda = 23,5$  см.

### Задача 2

Визначити хвильовий опір випромінювання, якщо відомі: частота  $f = 140$  МГц, довжина плеча  $l = 0,5$  м і діаметр симетричного вібратора  $2a = 20$  мм.

## Варіант 10

### Задача 1

Визначити ширину головного пелюстка множника системи на рівні половинної потужності і по нулях в обох площинах, а також напрям на рівень 1-го бокового пелюстка з рівномірним АФР. Розмір розкриву  $a = 3$  м,  $b = 30$  м. Довжина хвилі  $\lambda = 3,2$  см. На скільки градусів відхилиться головний максимум від перпендикуляра до площини розкриву, якщо ФР буде лінійним з  $a = 3,6$  °/см? Визначити максимальний коефіцієнт спрямованої дії випромінюючого розкриву з рівномірним АФР.

### Задача 2

Визначити вхідний опір, якщо відомі довжини хвилі  $\lambda = 2,14$  м, довжина плеча  $l = 0,5$  м і радіус симетричного вібратора  $a = 10$  мм.

## ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТА

При самостійному вивченні дисципліни «Антенні системи МРЛС» контроль здійснюється за допомогою системи контролюючих заходів. Вони складаються з поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється на протязі всього навчального курсу за формами: перевірка контрольної роботи, перевірка знань та вмінь студента під час аудиторних занять на протязі заліково-екзаменаційної сесії шляхом усного опитування.

Підсумковий контроль здійснюється під час іспиту. Термін проведення контролюючих заходів – згідно графіку заочної форми навчання.

Іспит проводиться в письмовій формі. Під час іспиту перевіряється засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу (знань, вмінь та навичок, що зазначені у програмі дисципліни) з окремої навчальної дисципліни за семестр (навчальний рік). Оцінка успішності виконання студентом цього заходу здійснюється у формі кількісної оцінки (бал успішності).

Білет складається з двох запитань, кожне з яких оцінюється згідно з таблицею 1.

Таблиця 1 – Кількісні та якісні критерії оцінки письмової відповіді на тестове запитання відкритого типу

Діапазон оцінки відповіді	Якісні критерії оцінки відповіді
90-100	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
85-89	вище середнього рівня з кількома помилками
75-84	в загальному правильна робота з певною кількістю помилок
68-74	непогано, але зі значною кількістю помилок
60-67	відповідь в цілому достатня, що свідчить про певні знання студента з поставленого питання, але у відповіді є суттєві помилки або виявляються прогалини у знаннях з поставленого питання
35-59	є окремі вірні думки, але в цілому відповідь не достатня або багато помилок, які формують в цілому невірну відповідь
1-34	студент не відповів зовсім на питання або відповідь у більшій частині невірна

Загальна екзаменаційна оцінка (бал успішності) є арифметичною середньою з оцінок з кожного питання.

Контрольна робота містить 5 завдань, максимальна оцінка за одне завдання – 10 балів, а вся контрольна робота – 50 балів.

Оцінюється виконання завдання контрольної роботи таким чином:

- 9 – 10 балів (відмінно) при бездоганному виконанні завдання, якщо розрахунки зроблені правильно та студент повністю відповів на запитання викладача;

- 7 – 8 балів (добре) – розрахунки виконані правильно, але відповіді на запитання викладача не є повними, або не є правильними;

- 5 – 6 балів (задовільно) – розрахунки виконані з помилками і не повними є висновки з отриманих результатів;

- менше 5 балів (незадовільно) – розрахунки виконані з великими помилками, висновки також є помилковими.

Усне опитування оцінюється таким чином:

- студент дає правильні та повні відповіді на всі питання викладача, що наведені в кінці кожної теми – 9 – 10 балів (відмінно);

- студент дає не повну відповідь на питання – 7 – 8 балів (добре);

- студент відповідає лише на базові питання – 5 - 6 балів (задовільно);

- студент не може відповісти на базові питання – менше 5 балів (незадовільно).

Студенти, які виконали контрольну роботу та отримали за результатами перевірки не менше 30 балів (60 %) та не менше 5 балів за усне опитування мають допуск до іспиту з дисципліни.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється як сумарна за контрольну роботу, усне опитування, підсумковий іспит і визначається як:

$$ПО = 0,5ОПК + 0,5(ОЗЕ + ОМ),$$

де:

ОПК – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходу підсумкового контролю;

ОЗЕ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходів контролю СРС під час проведення аудиторних занять;

ОМ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходів контролю СРС у міжсесійний період.

Якісна оцінка визначається на підставі підсумкової оцінки у відсотках від максимально можливої згідно із таблицею 2:

Таблиця 2 – Перехід від кількісної оцінки до якісної оцінки

Сума балів	Якісна оцінка з іспиту
< 60 %	незадовільно
60-74,9 %	задовільно
75-89,9 %	добре
90-100 %	відмінно

Студенти, які не отримали за контрольну роботу мінімальної кількості балів (30 балів), повинні виконати інший варіант контрольної роботи, який представляється викладачем, або виправити помилки попередньої роботи та отримати відповідну кількість балів для допуску до заліку комісією.

Базові нормативні знання, які забезпечують задовільну оцінку на підсумковому контролі є такими:

- класифікації антен по діапазонам хвиль;
- основні параметри передаючих та приймальних антен;
- поняття принципу взаємності в антенних системах;
- методи розрахунку діаграм направленості різних типів антен;
- основні типи випромінювачів, що використовуються в антенних системах;
- способи керування положенням діаграм направленості різних типів антен;
- теорію фазованих антенних решіток;
- способи качання променем в ФАР;
- основні фактори, що впливають на характеристики діаграм направленості різних типів антен;
- основні способи зменшення рівня бокових пелюстків діаграм направленості антенних систем;
- радіотехнічні характеристики обтікачів та методи їх розрахунку.

Методичні вказівки до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни "Антенні системи МРЛС" для студентів 5 курсу заочного факультету з спеціальності „Метеорологія”, спеціалізації “Радіометеорологія і радіолокація”

Укладач: Вельміскін Д.І., к.т.н. доцент – Одеса: ОДЕКУ, 2011.

Підп. до друку  
Умовн. друк. арк..

Формат  
Тираж

Папір  
Зам. №

Надруковано з готового оригінал-макета

---

Одеський державний екологічний університет  
85016, Одеса, Львівська, 15