

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В.Н. КАРАЗІНА**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ ”**

Перший проректор ХНУ імені В.Н. Каразіна

(Александров В.В.)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

з дисципліни «Елементи теорії многополюсників і матриць»

для напрямку підготовки 7.070201 – «Прикладна фізика»

**Радіофізичний факультет  
Кафедра фізики НВЧ**

**1. Нормативні дані з дисципліни**

| Семестр 5                           |            |    |    |    | Характеристика дисципліни                     |
|-------------------------------------|------------|----|----|----|---|
| Кількість годин                     | 86         |    |    |    | Цикл:   |
| Кількість залікових кредитів (ECTS) | 5          |    |    |    | Загальноосвітніх                              |
| Аудиторних занять                   | 54         | ЛК | ПЗ | Лб | Форма навчання: денна                         |
|                                     |            | 36 | 18 |    |   |
| Самостійна робота                   | 32         |    |    |    |   |
| Форма контролю                      | мод. залік |    |    |    | Курс: 3                                       |
| Курсовий проект                     |            |    |    |    |   |
|                                     |            |    |    |    | Семестр: 5<br>Дисципліна вивчається з 2008 р. |

Робоча програма розроблена на підставі освітньо-професійної програми вищої освіти за професійним спрямуванням **7.070201** – «Прикладна фізика» Київ, 2004 р.

Програму склав доцент кафедри фізики НВЧ, канд. фіз.-мат. наук, доц. Д.С. Денисов.

Програма затверджена на засіданні кафедри фізики НВЧ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 р.  
(Протокол № \_\_\_\_\_).

Зав. кафедри фізики НВЧ \_\_\_\_\_ доц. Звягінцев А.О.

Програма схвалена методичною комісією радіофізичного факультету.  
Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2009 р.

Голова Ради (методичної комісії) \_\_\_\_\_ проф. Черногор Л.Ф.



#### 4. Структура залікових кредитів.

4.1. Розподіл обсягу змістовних модулів за видами занять.

4.1.1. Осінній семестр.

| Залік кред. | Змістов. мод. | Назва та зміст змістового модуля  | Розподіл часу за видами занять, год |    |    |     |    |   |
|-------------|---------------|---|-------------------------------------|----|----|-----|----|---|
|             |               |   | Лк                                  | Лб | Пз | Срс |    |   |
|             |               |   |                                     |    |    |     | Кз |   |
| 1           | 2             | 3   | 4                                   | 5  | 6  | 7   | 8  | 9 |
|             | 1             | Элементы теории 4-х полюсников и матриц<br>1.1. Коэффициенты 4-х полюсников<br>1.2. Входное сопротивление<br>1.3. Некоторые сведения из матричной алгебры |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 2             | 2.1. Каскадное соединение 4-х полюсников<br>2.2. Изменение направления передачи энергии   |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 3             | 3.1. Волновые матрицы 4-х полюсника<br>3.2. Свойства матрицы рассеяния  |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 4             | 4.1. Свойства матрицы рассеяния (продолжение)<br>4.2. 4-х полюсники из реактивных элементов   |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 5             | 5.1. О минимальном числе параметров, определяющих свойства 4-х полюсников<br>5.2. Согласование 4-х полюсников   |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 6             | 6.1. Согласование передающих линий<br>6.2. Применение матриц в теории многополюсников   |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 7             | 7.1. Основные теоремы теории многополюсников<br>7.2. Определение схемы 2-х полюсника по заданным его свойствам  |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 8             | 8.1. Параметры 4-х полюсников<br>8.2. Эквивалентные схемы 4-х полюсников  |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 9             | 9.1. Симметричные 4-х полюсники<br>9.2. Соединения 4-х полюсников   |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 10            | 10.1. Фильтры<br>10.2. Последовательное и параллельное соединение 4-х полюсников  |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 11            | 11.1. Шестиполусники<br>11.2. Схемы, содержащие N-пар зажимов<br>11.3. Резонансные схемы  |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 12            | 12.1. Сочленение нескольких передающих линий<br>12.2. Обобщение теоремы однозначности на 2N-полюсные соединения   |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 13            | 13.1. Симметрия матриц полного сопротивления и полной проводимости<br>13.2. Физические ограничения параметров реальных соединений                         |                                     |    |    |     |    |   |
|             | 14            | 14.1. Определение токов и напряжений на   |                                     |    |    |     |    |   |

|                       |    |   |    |  |    |  |    |  |
|-----------------------|----|---|----|--|----|--|----|--|
|                       |    | зажимах волноводов, по которым распространяются волны нескольких типов<br>14.2. Матрица рассеяния                                 |    |  |    |  |    |  |
|                       | 15 | 15.1. Симметрия<br>15.2. Преобразование матрицы рассеяния при смещении плоскости зажимов  |    |  |    |  |    |  |
|                       | 16 | 16.1. Т-матрица последовательной цепи соединений<br>16.2. Матрица рассеяния при подключенной нагрузке к одной из передающих линий |    |  |    |  |    |  |
| Всього за 5-й семестр |    |   | 36 |  | 18 |  | 27 |  |

#### 4.2. Лабораторні роботи та практичні заняття.

##### 4.2.1. Осінній семестр.

| №<br>Зміст<br>мод. | Теми занять   | Обсяг<br>год. | Рейт.<br>оцінки | Літер.<br>джерела |
|--------------------|---|---------------|-----------------|-------------------|
| 1                  | 2   | 3             | 4               | 5                 |
| 1                  | Коэффициенты 4-х полюсников. Входное сопротивление  | 2             | 10-15           | 1...4             |
| 2                  | Необратимый 4-х полюсник. Эквивалентная схема необратимого 4-х полюсника                                    | 2             | 10-15           | 1...4             |
| 3                  | Нормированные волны напряжения в 4-х полюснике  | 2             | 10-15           | 1...4             |
| 4                  | Режим входной и выходной цепей 4-х полюсника при согласовании на минимум отражений от загрузки и генератора | 2             | 10-15           | 1...4             |
| 5                  | Режим входной и выходной цепей 4-х полюсника при согласовании на максимум выходной активной мощности        | 2             | 10-15           | 1...4             |
|                    | Загальна кількість  | 10            | 50-75           |                   |

#### 4.3. Рейтингова оцінка за дисципліною.

##### 4.3.1. Осінній семестр.

| Вид заняття / контрольний захід |         |         |         |       |         |         |         |       |            |                    |
|---------------------------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|-------|------------|--------------------|
| Рейтинг оцінка<br>Min/max       | Тест №1 | Тест №2 | Тест №3 | КТ    | Тест №4 | Тест №5 | Тест №6 | КТ    | Підс. тест | Рейтинг.<br>оцінка |
|                                 |         | 10-15   | 10-15   | 10-15 | 30-45   | 10-15   | 10-20   | 10-20 | 30-55      | 10-10              |

## СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Темы.

1. Теория линий передачи. Волновое сопротивление.
2. Режимы передающих линий.
3. Применение отрезков передающих линий в качестве резонаторов.
4. Применение отрезков передающих линий в качества шлейфов.
5. Волноводные линии передачи.

## Література

Основна література:

1. Зелях Э.В. Основы общей теории линейных электрических схем. Изд-во АН СССР, 1951.
2. Гончаров В.А. Теория интерполирования и приближения функций. Гостехиздат. – М., 1954.
3. Гарновский Н.Н. Теоретические основы электропроводной связи. Ч. 1. Связьиздат. – М., 1956.
4. Теория линий передачи СВЧ. Ч.1. Под. Ред. Шпунтовой А.И. Изд-во «Сов. Радио». – М., 1951. – 259 с.