**Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара**

Факультет фізики електроніки і комп’ютерних систем

Кафедра прикладної і комп’ютерної радіофізики

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

Проректор з науково-педагогічної

роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

“\_\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_«Елементи техніки бездротових мереж»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр і назва навчальної дисципліни)

(шифр і назва напряму підготовки)

напрям підготовки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_6.040204 Прикладна фізика\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

спеціальність \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

факультет/центр\_\_\_\_\_\_фізики, електроніки та комп’ютерних систем\_\_\_

(назва факультету/центру)

# **Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
| **денна форма навчання** | **заочна форма навчання** |
| Кількість кредитів – 6,5 | Галузь знань  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (шифр і назва) | за вибором | |
| Напрям підготовки  6.040204 Прикладна фізика  (шифр і назва) |
| Модулів – 1 | Спеціальність (професійне  спрямування):  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **Рік підготовки:** | |
| Змістових модулів – 3 | 4-й | – |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ( назва) | **Семестр** | |
| Загальна кількість годин – 233 | 7-й | – |
| **Лекції** | |
| Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 5  самостійної роботи студента – 8,76 | БАКАЛАВР | 50 год. | – |
| **Практичні, семінарські** | |
| – | – |
| **Лабораторні** | |
| 34 год. | – |
| **Самостійна робота** | |
| 149 год. | – |
| **У тому числі**  **індивідуальні завдання:**  **–**  види, години | |
| **Вид контролю: залік** | |

**Примітка**.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,57

для заочної форми навчання – не передбачено

1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета**: надання майбутнім фахівцям теоретичних знань і практичних навичок,

необхідних для розв’язку задач, пов’язаних з експлуатацією і вдосконаленням елементної бази бездротових телекомунікаційних мереж.

**Завдання:** ознайомити студентів з сучасним станом і основними тенденціями розвитку елементної бази систем бездротових телекомунікацій; функціональним призначенням, принципами роботи та характеристиками основних елементів мікрохвильового тракту; фізичними процесами, що відбуваються при випромінюванні та прийомі електромагнітних хвиль; особливостями конструкції, принципами роботи та методами розрахунку антенно-фідерних пристроїв, застосовуваних у техніці бездротових мереж.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** фізику явищ, принци дії, типи, характеристики, елементну базу, функціональне призначення компонентів систем бездротового зв’язку, основні методи розв’язку задач теорії антен, електродинамічні та радіотехнічні параметри антен, особливості антен мікрохвильового діапазону, методи аналізу та вимірювань параметрів елементів техніки бездротових мереж.

**Вміти:** вільно орієнтуватись в принципі дії та фізичних принципах роботи апаратних складових сучасних бездротових ліній передачі та мереж; здійснювати вибір типу й конструкції антени для конкретного радіоелектронного засобу, розраховувати і вимірювати основні параметри антенно-фідерних пристроїв, контролювати дієздатність, виявляти та усувати чинники виходу з ладу, розробляти необхідні заходи для вдосконалення і модернізації антенно-фідерних пристроїв систем і мереж бездротових телекомунікацій.

1. **Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** *Основні типи сучасних бездротових ліній передачі та мереж*

**Тема 1.** *Історичний огляд перших бездротових мереж. Поняття та принцип дії лінії передачі інформації. Структура і принципи функціонування бездротових мереж.*

**Тема 2.** *Принципи дії та апаратні засоби оптичних мереж*.

**Тема 3***. Бездротові мережі радіо діапазону. Визначення поняття антен. Параметри передавальних та приймальних антен* .

**Тема 4***. Елементарні випромінювачі.*

**Змістовий модуль 2.** *Основи теорії антен*

**Тема 5.** *Системи зв’язаних випромінювачів*.

**Тема 6.** *Апертурні випромінювачі.*

**Тема 7.** *Вібраторні антени.*

**Тема 8.** *Антени біжучої хвилі.*

**Змістовий модуль 3.** *Антенні пристрої бездротових мереж*

**Тема 9.** *Щілинні і мікросмужкові антени.*

**Тема 10.** *Рупорні і лінзові антени*.

**Тема 11**. *Дзеркальні антени*.

**Тема 12**. *Антени поверхневих хвиль.*

1. **Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
| денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб | інд | с.р. | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Модуль 1.** | | | | | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 1**. *Основні параметри і характеристики антен* | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. | 20 | 4 |  | 2 |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. | 20 | 4 |  | 2 |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3. | 19 | 4 |  | 3 |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4. | 21 | 4 |  | 3 |  | 14 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 1 | 76 | 16 |  | 10 |  | 50 |  |  |  |  |  |  |
| **Змістовий модуль 2.** *Основи теорії антен* | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. | 19 | 4 |  | 3 |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 6. | 19 | 4 |  | 3 |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 7. | 19 | 4 |  | 3 |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 8. | 21 | 4 |  | 3 |  | 14 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 2 | 78 | 16 |  | 12 |  | 50 |  |  |  |  |  |  |
| **Змістовий модуль 3.** *Антенні пристрої бездротових мереж* | | | | | | | | | | | | |
| Тема 9. | 19 | 4 |  | 3 |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 10. | 19 | 4 |  | 3 |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 11. | 19 | 4 |  | 3 |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 12. | 22 | 6 |  | 3 |  | 13 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 3 | 79 | 18 |  | 12 |  | 49 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин | 233 | 50 |  | 34 |  | 149 |  |  |  |  |  |  |

1. **Теми семінарських занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
|  | навчальним планом не передбачені |  |

**6. Теми практичних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
|  | навчальним планом не передбачені |  |

**7. Теми лабораторних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Параметри та характеристики антен | 6 |
| 2 | Методи антенних вимірювань | 4 |
| 3 | Відкриті кінці хвилеводів | 6 |
| 4 | Рупорні антени | 6 |
| 5 | Лінзові антени | 6 |
| 6 | Дзеркальні антени | 6 |
|  | Разом | 34 |

**8. Самостійна робота**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Параметри і характеристики антен | 24 |
| 2 | Вібраторні антени | 25 |
| 3 | Смужкові антени | 25 |
| 4 | Рупорно-лінзові антени | 25 |
| 5 | Параболічні дзеркальні антени | 25 |
| 6 | Діелектричні антени | 25 |
|  | Разом | 149 |

**9. Індивідуальні завдання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  змістового модуля, теми | Вид завдання, тема | Кількість  годин |
|  | навчальним планом не передбачені |  |

**10. Методи навчання**

Навчальний процес здійснюється за традиційною технологією: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота, індивідуальні заняття.

Під час проведення лекцій використовуються наочні засоби. Під час проведення лабораторних занять викладачем проводяться інструктування, студенти під керівництвом викладача виконують експериментальні дослідження та оформлюють звіт за результатами роботи.

**11. Методи контролю**

Поточний контроль здійснюється у формі опитування студентів під час проведення практичних занять та лабораторних занять і має на мету перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи та оцінку повноти і якості виконання навчального дослідження. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення модульних контрольних робіт.

**12. Розподіл балів, які отримують студенти**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Змістовий модуль №1 | Змістовий модуль № 2 | Змістовий модуль № 3 | Сума |
| 32 | 32 | 36 | 100 |

Т1, Т2 ... Т12 – теми змістових модулів.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою | |
| для екзамену, диференційованого заліку, курсової роботи (проекту), практики | для заліку |
| 90–100 | **А** | відмінно | зараховано |
| 82-89 | **В** | добре |
| 75-81 | **С** |
| 64-74 | **D** | задовільно |
| 60-63 | **Е** |
| 0-59 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| **F**\* | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

\*- оцінка F виставляється тільки за результатами складання заборгованості комісії.

**13. Методичне забезпечення**

1. Конспект лекцій.
2. Антени НВЧ: Навч. посіб. / М.В. Андрєєв, О.О. Дробахін, В.І. Магро, В.М. Морозов, Д.Ю. Салтиков. – Д.: РВВ ДНУ, 2008. – 70 с.
3. Практикум з антенної техніки: Навч. посіб. / М.В. Андрєєв, О.О. Дробахін, В.М. Морозов, Д.Ю. Салтиков. - Д.: ДДУ, 1999.
4. Магро, В.І., Антенні системи супутникового телебачення: навч. посібник / В.І.Магро, В.М.Морозов, О.Л.Герасимова. – Д.: ДДУ, 1999. – 60 с.
5. Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань для студентів радіофізичних спеціальностей / М. В. Андрєєв, О. О. Дробахін, В. М. Морозов, В. Д. Рябчій, Д. Ю. Салтиков. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2001. – 76 с.

**14. Рекомендована література**

**Базова**

1. Микроволновые технологии в телекоммуникационных системах / Т. М. Нарытник, В. П. Бабак, М. Ю. Ильченко, С. О. Кравчук. – К.: Техніка, 2000. – 304 с.
2. Воскресенский, Д. И. Устройства СВЧ и антенны / Д. И. Воскресенский, В. Л. Гостюхин, В. М. Максимов, Л. И. Пономарев: Под ред. Д. И. Воскре-сенского. – М.: Радиотехника, 2006. – 376 с.
3. Бова, Н. Т. Антенны и устройства СВЧ / Н. Т. Бова, Г. Б. Резников. – К.: Вища шк., 1982. – 278 с.
4. Марков, Г. Т. Антенны: Учеб. для радиотехн. спец. вузов / Г. Т. Марков, Д. М. Сазонов. – М.: Энергия, 1975. – 528 с.
5. Сазонов Д. М. Антенны и устройства СВЧ: Учеб. для радиотехн. спец. вузов / Д.М. Сазонов. – М.: Высш. шк., 1988. – 432 с.
6. Кочержевский, Г. И. Антенно-фидерные устройства: Учебник для вузов / Г. И. Кочержевский, Г. А. Ерохин, Н. Д. Козырев. – М.: Радио и связь, 1989. – 352 с.
7. Ільницький, Л. Я. Антени та пристрої надвисоких частот: підручник для ВНЗ / Л. Я. Ільницький, О. Я. Савченко, Л. В. Сібрук. – К.:Укртелеком, 2003. – 496 с.
8. Хмель, В. Ф. Антенны и устройства СВЧ. Сборник задач: учеб. пособие / В. Ф. Хмель, А. Ф. Чаплин, И. И. Шумлянский. – К.: Вища шк., 1990. – 232 с.

**Допоміжна**

1. Усатенко С.Т., Каченюк Т.К. М.В.Терехова. Выполнение электрических схем по ЕСКД. – М.: Изд. стандартов, 1989. – 325 с.

**15. Інформаційні ресурси**

1. Наукова бібліотека ДНУ ім. О. Гончара.
2. Комп’ютерний клас (лаб. 417), доступ до мережі Інтернет.