**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ**
**УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**

Факультет фізико-технічний

Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**
Освітня програма: **«Комп'ютерна інженерія»**
Спеціальність: **F7 Комп'ютерна інженерія**
Галузь знань: **F Інформаційні технології**

Затверджено на засіданні кафедри
комп'ютерної інженерії та
електроніки
протокол № 5
від 10 грудня 2024р.

м. Івано-Франківськ – 2024

| 1. Загальна інформація | |
|---|---|
| **Назва дисципліни** | **Системи та мережі мобільного зв'язку** |
| **Викладач (-і)** | Свид Ірина Вікторівна |
| **Контактний телефон викладача** | (0342) 59-60-07 |
| **E-mail викладача** | iryna.svyd@pnu.edu.ua |
| **Формат дисципліни** | Очний |
| **Обсяг дисципліни** | 3 кредити ЄКТС, 90 год. |
| **Посилання на сайт дистанційного навчання** | https://d-learn.pnu.edu.ua/ |
| **Консультації** | Відповідно до графіку консультацій, який розміщений на інформаційному сайті кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки |

## 2. Анотація до навчальної дисципліни

Дисципліна «Системи та мережі мобільного зв'язку» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної та практичної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія».

Предметом навчальної дисципліни є вивчення основних теоретичних понять, розрахункових методів і принципів функціонування і проектування мобільних мереж і систем зв'язку.

## 3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є підготовка майбутнього технічного фахівця в галузі інформаційних технологій відповідно до галузевого стандарту вищої освіти.

Основними цілями вивчення дисципліни є: освоєння теоретичних основ побудови, функціонування та проектування стільникових та транкінгових систем мобільного зв'язку, а також ознайомлення з їх технічними характеристиками та принципами експлуатації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен знати:

основні закони (моделі) розповсюдження радіохвиль; типи та принцип роботи антен базових та мобільних станцій; принципи побудови та функціонування приймально-передавальних пристроїв; принципи побудови, організації, функціонування та проектування стільникових та транкінгових систем зв'язку; основні напрямки подальшого розвитку систем мобільного зв'язку;

вміти:
проектувати та експлуатувати системи мобільного зв’язку.

## 4. Програмні компетентності та результати навчання

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
Р2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.
Р5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп’ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
Р7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп’ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
Р12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп’ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
Р14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп’ютерних засобів, систем та мереж.
N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв’язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
N10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.
N15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

## 5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

| Вид заняття | Загальна кількість годин |
|---|---|
| лекції | 14 |
| практичні заняття | 16 |
| самостійна робота | 60 |

| Ознаки навчальної дисципліни | | | |
|---|---|---|---|
| Семестр | Спеціальність | Курс (рік навчання) | Нормативний /вибірковий |
| 8 | G5 | 4 | вибірковий |

| Тематика навчальної дисципліни | | | |
|---|---|---|---|
| Тема | кількість год. | | |
| | лекції | практичні заняття | сам. роб. |
| **Тема 1. Цілі й зміст курсу. Розповсюдження радіохвиль (РРХ). Антени.** Структурна схема системи радіозв'язку. Вплив тропосфери при РРХ. Структурна схема антен. Класифікація антен. Антени абонентських та базових станцій. Параметри антен. | 2 | | 4 |
| **Тема 2. Радіопередавальні пристрої (РПП). Радіоприймальні пристрої (РПрП).** Призначення. Основні показники та характеристики. Структури пристроїв базових та мобільних станцій. | 2 | 2 | 8 |
| **Тема 3. Основи організації, функціонування та частотно-територіального планування систем (мереж) мобільного зв'язку.** Класифікація систем мобільного зв'язку (СМЗ). Основні характеристики. Принцип організації та функціонування СМЗ. Методи багатостанційного доступу. Основи частотно-територіального планування систем стільникового зв'язку (ССЗ). Ефективність ССЗ. | 2 | 2 | 8 |
| **Тема 4. Цифрова система стільникового зв'язку (ЦССЗ) GSM.** Основні параметри стандартів GSM. Контролер базових станцій. Обладнання підсистеми комутації. Інтерфейси і організація каналів. Аспекти безпеки. | 2 | 4 | 12 |
| **Тема 5. ЦССЗ стандарту IS-95.** Основні параметри стандарту IS-95. Методи отримання широкосмугових сигналів (ШСС). Властивості ШСС. Спрощена структурна схема системи з ШСС. Структура мережі стандарту IS-95. | 2 | 4 | 12 |
| **Тема 6. Перспективи розвитку систем мобільного зв'язку.** Системи мобільного зв'язку 4-го та 5-го покоління. | 2 | 2 | 8 |
| **Тема 7. Професіональні (транкінгові) системи мобільного зв'язку (ТСМЗ).** Загальні відомості. | 2 | 2 | 8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Принципи побудови та архітектура ТСМЗ. Служби ТСМЗ. Цифрові транкінгові системи. Системи стандарту TETRA. Основні характеристики. Принцип організації та функціонування. | | | |
| ЗАГ.: | 14 | 16 | 60 |

**6. Система оцінювання навчальної дисципліни**

| | |
|---|---|
| Загальна система оцінювання навчальної дисципліни | Поточний контроль проводиться на всіх видах аудиторних занять. Поточний контроль може проводитись у формі усного опитування або письмового експрес-контролю на практичних заняттях та лекціях, у формі виступів здобувачів вищої освіти при обговоренні питань на семінарських заняттях, у формі комп'ютерного тестування тощо. Результати поточного контролю є основною інформацією при проведенні заліку і враховуються при визначенні підсумкової оцінки з відповідної навчальної дисципліни.<br>Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Передбачено два змістовних модулі, кожен з яких завершується підсумковим тестуванням.<br>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.<br>Залік – форма підсумкового контролю, що полягає в оцінюванні засвоєння здобувачем освіти навчального матеріалу з певної навчальної дисципліни, і складається зі зданих залікових змістових модулів, виконаних тестових завдань, ситуаційних робіт, опрацювання завдань робочих зошитів, тематичних рефератів, лабораторних робіт тощо, передбачених силабусом.<br>Семестровий контроль у формі заліку передбачає, що підсумкова оцінка (у стобальній шкалі) з навчальної дисципліни визначається як сума оцінок за поточний контроль знань. Порядок та система оцінювання передбачається у силабусах дисципліни.<br>Максимальна оцінка – 100 балів. Оцінювання здійснюється за національною та ECTS шкалами оцінювання на основі 100-бальної системи. (Див.: пункт „8.3. Види контролю" Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього |

| | |
|---|---|
| | процесу в Прикарпатському національному університеті ім. Василя Стефаника (https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/). |
| Вимоги до письмових робіт | Підсумкова може виконуватися у формі письмової роботи, яка містить теоретичні та/або практичні завдання і передбачає усний захист. Підсумкова робота може виконуватися у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді. |
| Практичні заняття | На практичних заняттях оцінюється: володіння основними поняттями і законами відповідної теми; участь у виконанні завдань, вміння самостійно розв'язувати завдання відповідної теми.<br>Дисципліна включає 6 практичних робіт, які передбачають самопідготовку, виконання роботи на занятті, написання звіту та усний захист. При оцінювання дисципліни враховуються бали набрані при поточному контролі. Оцінка за кожну роботу виставляється як середнє арифметичне трьох оцінок: оцінки за підготовку, виконання практичної роботи та захист (усна відповідь). |
| Умови допуску до підсумкового контролю | Виконання усіх запланованих програмою дисципліни форм навчальної роботи, які підлягають контрольному оцінюванню.<br>Мінімальна кількість балів для позитивного зарахування курсу – 50 балів. |
| Підсумковий контроль | Форма контролю: залік.<br>Загальні 100 балів включають:<br>поточний контроль:<br>захист практичних робіт: максимально 90 балів;<br>підсумковий контроль у вигляді тестів: максимально 10 балів;<br>додаткові бали за виконання студентських наукових робіт (наукові доповіді, тези, статті тощо): максимально 30 балів. |

## 7. Політика навчальної дисципліни

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Академічна доброчесність регулюється нормативною базою університету https://pnu.edu.ua/polozhennia-pro-zapobihannia-plahiatu/ та законодавством країни.

## 8. Рекомендована література

**Базова**

1. Ємельянов В.В., Свид І.В. Системи стільникового рухомого радіозв'язку. Навч. посібник з грифом МОН України. Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2011. 336 с.

2. Безрук В.М., Ємельянов В.В., Кривенко С.А. Інформаційні мережі зв'язку. Ч.3 Мережі мобільного зв'язку: Навч. посібник. Харків: ХНУРЕ, 2011, 420 с.

3. Климаш М.М., Пелішок В.О., Михайленич П.М. Технології мереж мобільного зв'язку. К.: «Освіта України», 2010. 622 с.

**Допоміжна**

4. Багатоканальний електрозв'язок та телекомунікаційні технології: Підручник для студентів вищих навч. закладів /За редакцією Поповського В.В. Харків: "Компанія СМІТ", 2003. 512 с.
5. Багатоканальний електрозв`язок та телекомунікаційні технології : підруч. У 2-х ч. Ч.2 / О.В.Лемешко, В.А.Лошаков, В.В.Поповський та ін.; за заг.ред. проф. В.В.Поповського.-Х..:ТОВ. "Компанія СМІТ", 2010. 482 с.

**Викладач:**
**Свид І.В.**