



# [RE-181] ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ МЕРЕЖ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ



## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	17 - Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	172Мн ІТР - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 49263)172Мп ІТР - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 49262)172мп ІТР+ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 57909)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	3 кред. (Лекц. 36 год, Практ. год, Лаб. 18 год, СРС. 36 год )
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	<a href="https://rozklad.kpi.ua">https://rozklad.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: <a href="#">Дружинін В. А.</a> , Лаб.: <a href="#">Дружинін В. А.</a> , СРС.: <a href="#">Дружинін В. А.</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=6958">https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=6958</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Проектування та моделювання мереж передачі даних» є однією із обов'язкових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 172 - Електронні комунікації та радіотехніка. При викладанні дисципліни використовуються творчі форми проведення занять, зокрема оглядові лекції,

елементи комп'ютерного моделювання тощо.

**Метою вивчення навчальної дисципліни** «Проектування та моделювання мереж передачі даних» є надання студентам знань, навиків та умінь щодо їх моделей, методів і засобів проектування мереж передачі даних та їх основних складових, шляхів удосконалення науково-методичного апарату прогнозування розвитку систем і мереж передачі та їх експлуатації.

**Предметом вивчення даної дисципліни** є сучасні моделі, методи і засоби проектування мереж передачі даних та їх основних компонентів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Інтелектуальні технології радіоелектронної апаратури» (другого) магістерського рівня вищої освіти за спеціальністю 172 – Електронні комунікації та радіотехніка, студенти після засвоєння матеріалів нормативної освітньої компоненти «Проектування та моделювання мереж передачі даних» мають придбати відповідні **фахові компетентності і отримати професійні результати навчання.**

**Фахові компетентності:**

- **ФК 10.** Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасних телекомунікаційних та радіотехнічних системах та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування цифрових електронних засобів та систем;
- **ФК 17.** Здатність адаптувати та розробляти самоадаптовані системи;
- **ФК 18.** Здатність до аналізу основних принципів передачі інформації;
- **ФК 19.** Здатність обирати та використовувати способи кодування інформації, принципи криптографії та шифрування даних;
- **ФК 20.** Здатність до аналізу основних принципів проектування та моделювання мереж передачі даних;
- **ФК 21.** Здатність до оцінки якості мереж передачі даних.

**Програмні результати навчання:**

- **ПРН 17.** Проектувати та практично реалізувати системи різного функціонального призначення;
- **ПРН 19.** Обирати та оптимізувати канал передачі інформації, тип раціонального кодування інформації для передачі в каналах зв'язку. Вміти обирати та використовувати програмне забезпечення для надійного захисту інформації;
- **ПРН 20.** Проектувати мережі передачі даних та оцінювати якість існуючих та спроектованих мереж передачі даних.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:**

**Знати:**

- сучасні моделі мереж передачі даних та їх основних складових;
- сучасні і перспективні методи та засоби проектування мереж передачі даних;
- напрями удосконалення науково-методичного апарату прогнозування й розвитку систем і мереж передачі та їх експлуатації.

**Вміти:**

- відбирати і аналізувати необхідну вхідну інформацію при проектування мереж передачі даних;
- застосовувати на практиці математичні методи розв'язання задач оптимізації при проектуванні систем та мереж передачі даних.

**2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

*Навчальна дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні навчальних*

*дисциплін: "Проектування інтелектуальної радіоелектронної апаратури. Частина 1,2"; "Бездротові технології інтелектуальної радіоелектронної апаратури. Частина 1,2".*

*Курс забезпечує опанування таких навчальних дисциплін: практика та написання магістерської дисертації*

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Тема 1.** Огляд процесу проектування та моделювання мереж передачі даних. Види мереж та їх складові. Методологія проектування.

**Тема 2.** Правила проектування. Системи стандартів ЄСКД, СПДБ та ДБН.

**Тема 3.** Порядок розробки проектної документації у відповідності з ДБН.

**Тема 4.** Проектування широкосмугових цифрових мереж доступу.

**Тема 5.** Проектування локальних мереж.

**Тема 6.** Проектування IP адресного простору.

**Тема 7.** Проектування територіальних обчислювальних мереж.

**Тема 8.** Проектування мультисервісних мереж.

**Тема 9.** Проектування систем радіозв'язку.

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Список використаної літератури**

1. Тарбаєв С. І., Домрачева К. О., Заїка В. Ф., Трембовецький М. П. Проектування інфокомунікаційних мереж. Навчальний посібник. – Київ: ННІТІ ДУТ, 2019. – 186 с.
2. ДСТУ 3973-2000. Правила виконання науково-дослідних робіт.
3. ДСТУ 3974-2000. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт.
4. ДСТУ 1.3:2004. Правила побудови, викладення, оформлення, погодження, прийняття та позначення технічних умов.
5. ДСТУ 3008-95 Документація Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
6. ДСТУ 3575-97 Патентні дослідження Основні положення та порядок проведення.
7. ДСТУ 1-3:2004 Правила побудови, викладення, оформлення, погодження, прийняття та позначення технічних умов.
8. ДБН А.1.1-1-93 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення».
9. ДБН А.2.2-3-2004 «Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва».
10. Rodgers D. Ethernet Evolution Drives Parallel Changes in Test and Measurement. Electronic Design. 08.10.2016. <http://electronicdesign.com/test-measurement/ethernet-evolution-drives-parallel-changes-test-and-measurement>.
11. Павликевич М.Й., Гульков П.О. Планування і проектування телекомунікаційних мереж. 1.

Розрахунки у проєтуванні кабельних мереж Ethernet. – Львів: «Коло», 2015. - 408 с.

12. BGP Routing Table Analysis Reports. <http://bgp.potaroo.net>.

13. Metro Ethernet Forum. <http://www.mef.net> .

14. MEF Technical Specification MEF.

15. «EVC Ethernet Services Definitions Phase 3», 2014. – 69 p.

16. Quadrant. «Market Outlook: Software-Defined Wide-Area Network (SD-WAN), 2018-2023, Worldwide». [http://wan.velocloud.com/rs/098-RBR-178/images/Market Outlook SD-WAN\\_2018-2023\\_Worldwide.pdf](http://wan.velocloud.com/rs/098-RBR-178/images/Market_Outlook_SD-WAN_2018-2023_Worldwide.pdf) .

17. RFC 3261 Rosenberg J., Schulzrinne H., Camarillo G., Johnston A., Peterson J., Sparks R., Handley M., E. Schooler «SIP: Session Initiation Protocol». 2012.

18. Sun L., Jammeh E., Mkwawa I., Ifeachor E. Guide to Voice and Video over IP. – Springer, 2013. - 269 p.

19. ITU-R Radio Regulations - <https://www.itu.int/pub/R-REG-RR>.

20. Основи теорії інформації та кодування: лабораторний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні та інформаційні технології кінематографії та аудіовізуальних систем» / М. І. Романюк, Г. Г. Власюк; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2018. – 81 с.

21. Гикавий В. А. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: лабораторний практикум / В. А. Гикавий, О. С. Городецька. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 103 с.

22. Ткаченко В. А. Комп'ютерні мережі та телекомунікації : [навч. посібник] / Ткаченко В. А., Касілов О. В., Рябик В. А. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 224 с.

23. Стеклов В. К. Проектування телекомунікаційних мереж [підруч. для студ. вищ. навч. закл. за напрямком «Телекомунікації»] / В. К. Стеклов, Л. Н. Беркман. – К. : Техніка, 2002. – 792 с.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Теми лекційних занять	Кількість аудиторних годин
1	<b>Тема 1.</b> Огляд процесу проектування мереж передачі даних. Види мереж та їх складові. Методологія проектування	6
2	<b>Тема 2.</b> Правила проектування. Системи стандартів ЄСКД, СПДБ та ДБН.	4
3	<b>Тема 3.</b> Порядок розробки проектної документації у відповідності з ДБН.	2
4	<b>Тема 4.</b> Проектування широкосмугових цифрових мереж доступу.	4
5	<b>Тема 5.</b> Проектування локальних мереж.	4

6	<b>Тема 6.</b> Проектування IP адресного простору.	4
7	<b>Тема 7.</b> Проектування територіальних обчислювальних мереж.	4
8	<b>Тема 8.</b> Проектування мультисервісних мереж.	4
9	<b>Тема 9.</b> Проектування систем радіозв'язку.	4
<b>Теми лабораторних робіт</b>		
1	<b>Лабораторна робота 1.</b> Сигнали. Дослідження амплітудної модуляції. Дослідження амплітудно-імпульсних модуляторів. Амплітудна та частотна маніпуляції.	2
2	<b>Лабораторна робота 2.</b> Дослідження основних інформаційних характеристик джерел повідомлень.	2
3	<b>Лабораторна робота 3.</b> Спектральне представлення сигналів. Дослідження спектру сигналу при різній частоті його дискретизації. Дослідження квантування сигналу за рівнем.	2
4	<b>Лабораторна робота 4.</b> Перетворювачі інформації. Дослідження перетворювача коду в напругу. Дослідження цифро-аналогових перетворювачів сходового типу.	2
5	<b>Лабораторна робота 5.</b> Ефективне кодування з втратою інформації. Дослідження та вивчення критеріїв оцінки завадостійкого кодування.	2
6	<b>Лабораторна робота 6.</b> IP - адресація. Протокол ARP. Використання концентраторів у мережах <i>Ethernet</i>	2
7	<b>Лабораторна робота 7.</b> Використання маршрутизаторів у мережах <i>Ethernet</i> . Протокол <i>OSPF</i> . Система <i>DNS</i> .	2
8	<b>Лабораторна робота 8.</b> Реалізація <i>DHCP</i> -сервера. Технологія <i>VLAN</i> .	2
9	<b>Лабораторна робота 9.</b> Система радіодоступу.	2

## 6. Самостійна робота студента

**Метою самостійної роботи є** засвоєння студентами знань з тем розділів кредитного модуля та їх закріплення, а також розвиток у студентів навичок самостійної роботи при проектуванні мереж передачі даних та їх окремих складових.

**Видами самостійної роботи є:**

- підготовка до аудиторних занять із поглибленого вивчення додаткового матеріалу;
- підготовка звітів з лабораторних робіт.

Терміни і час, які відводяться на виконання видів самостійної роботи визначаються згідно з розподілом навчального часу відповідного виду навчального заняття у структурі навчальної дисципліни.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**Правила відвідування занять (як лекцій, так і лабораторних)**

Обов'язковими є відвідування та виконання лабораторних роботи. У разі пропуску цих занять, їх слід відпрацьовувати під час консультацій, або з іншими групами, якщо такі є. У разі пропуску лекцій, слід опрацювати матеріал самостійно. Матеріали лекцій розміщуються на платформі "Сікорський".

### Захист лабораторних робіт

Лабораторні роботи захищаються на наступній парі з початку заняття. Студент отримує дві оцінки. Перша - за правильність отриманих результатів та оформлення протоколу. Друга - за захист (проходження тесту на платформі "Сікорський").

### **Захист домашньої контрольної роботи**

Домашня контрольна робота виконується кожним студентом самостійно. Студент отримує дві оцінки. Перша - за правильність виконання та оформлення роботи. Друга - за захист (проходження тесту на платформі "Сікорський").

### **Модульна контрольна робота**

Модульна контрольна робота виконується кожним студентом самостійно після проходження всього лекційного курсу. Студент отримує оцінку, пройшовши тест на платформі "Сікорський".

### **Заохочувальні та штрафних балів та політика щодо академічної доброчесності**

Найбільш активні студенти та студенти, які виконують окремі завдання зразково можуть отримати до 10 балів до семестрового рейтингу.

Штрафні бали застосовуються у разі видавання чужої роботи за свою з обов'язковим подальшим її переопрацюванням.

### **Політика дедлайнів та перескладань**

У разі пропуску кінцевих термінів здачі завдань для слухачів курсу зменшується максимальний бал по завданням на 10 %.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

**Навчальним планом дисципліни RE-181 передбачено наступну рейтингову систему оцінювання:**

- Лекції - 36 год;
- МКР 1 x 15 балів;
- Лабораторні роботи - 18 год; (9 лаб x 5 балів)
- ДКР (1 завд x 25 балів).

### **Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою**

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

*Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль відповідають темам розділів змісту навчального матеріалу дисципліни.*

*Для виконання лабораторних робіт студент повинен мати навички роботи з ПЕОМ з*

використанням операційної системи Windows, вміти встановлювати та застосовувати необхідне програмне забезпечення інструментальних засобів програмування або технічних обчислень.

Обов'язковим для вивчення є базова література, а додаткова для розширеного пізнання окремих розділів навчальної дисципліни. Наведену літературу слід використовувати у тій послідовності, яка забезпечить вивчення та засвоєння тем розділів кредитного модуля.

**Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни**

-

---

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено** [Дружинін В. А.](#);

**Ухвалено** кафедрою ПРЕ (протокол № 06/2023 від 22.06.2023 )

**Погоджено** методичною комісією факультету/ІНІ (протокол № 06-2023 від 29.06.2023 )