



# [RE-200] МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РАДІОЗВ'ЯЗКУ



## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 - Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	Всі ОП
Статус дисципліни	Вибіркова (Ф-каталог)
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	Доступно для вибору починаючи з 4-го курсу, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кред. (Лекц. 18 год, Практик. год, Лаб. 36 год, СРС. 66 год )
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	<a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	
Розміщення курсу	

### Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «**Мультимедійні технології в радіозв'язку**» відіграє важливу роль у підготовці майбутніх фахівців зі спеціальності 172 - Телекомунікації та радіотехніка. Освітня компонента «Мультимедійні технології в радіозв'язку» відноситься до вибіркової з фахового каталогу та вивчається в восьмому семестрі відповідно до навчального плану.

**Метою вивчення навчальної дисципліни** «Мультимедійні технології в радіозв'язку» є опанування студентами принципів ефективного використання сучасних технологій

мультимедіа в радіозв'язку та ознайомлення з перспективними напрямками їхнього розвитку.

**Предметом вивчення** даної дисципліни є сучасні та перспективні мультимедійні технології, які використовуються в радіозв'язку.

**Завдання дисципліни:** ознайомлення студентів із сучасним станом та тенденціями розвитку апаратно-програмних засобів мультимедіа та отримання практичних навичок використання мультимедійних технологій в радіозв'язку, а саме: дослідження особливостей формування, стиснення, кодування та декодування мультимедійних аудіо- та відеосигналів, а також їх передавання по каналах радіозв'язку, вивчення специфіки приймання, вимірювання параметрів та відтворення мультимедійної інформації з цих сигналів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Інтелектуальні технології радіоелектронної апаратури» (першого) бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю 172 – Телекомунікації та радіотехніка, студенти після засвоєння матеріалів вибіркової освітньої компоненти «Мультимедійні технології в радіозв'язку» мають придбати відповідні загальні, фахові компетентності і отримати професійні результати навчання.

#### **Загальні компетентності:**

**ЗК 1** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

**ЗК 2** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

**ЗК 4** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

**ЗК 7** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

**ЗК 8** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

#### **Фахові компетентності:**

**ФК 1** Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства;

**ФК 2** Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки;

**ФК 3** Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації;

**ФК 4** Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм;

**ФК 5** Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань;

**ФК 13** Здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;

**ФК 14** Здатність вивчати науково-технічну інформацію, вітчизняний і закордонний досвід з тематики інвестиційного (або іншого) проекту розробки засобів телекомунікацій та радіотехніки;

**ФК 20** Здатність обрати методи та засоби обробки інформації із застосуванням

інтелектуальних технологій.

### **Програмні результати навчання:**

**ПРН 1** Аналізувати та приймати обґрунтовані рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповнотою визначеності умов;

**ПРН 2** Застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах;

**ПРН 3** Визначати та застосовувати у професійній діяльності методики випробувань інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем інтелектуальних технологій на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів;

**ПРН 6** Адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;.

**ПРН 7** Грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки;

**ПРН 8** Описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці;

**ПРН 25** Обирати та реалізовувати засоби та методи передачі інформації в мережах зв'язку та застосовувати мережні технології;

**ПРН 27** Застосовувати основні методи та способи отримання інформації;

**ПРН 29** Обирати конфігурацію, структуру, основні складові вузли та елементи радіоелектронної апаратури в залежності від її призначення.

У межах вищевизначених загальних та фахових компетентностей і програмних результатів навчання студенти повинні отримати базові **знання про**: сучасні мультимедіа технології; основні принципи і особливості побудови, розгортання та експлуатації безпроводових телекомунікаційних мереж, які забезпечують опрацювання сигналів мультимедіа; основні принципи побудови й роботи типових засобів відтворення звуків та зображень апаратно-програмних комплексів мультимедіа.

**Вміти**: розробляти навчальні мультимедійні продукти; використовувати в своїй діяльності готові мультимедійні продукти; розміщувати власні мультимедіа ресурси в мережі Інтернет; користуватися операціями та процедурами на етапі формування технічного завдання на проектування нових безпроводових телекомунікаційних мереж, що призначені для опрацювання сигналів мультимедіа; вимірювати та оцінювати параметри сигналів технологій мультимедіа при їх прийманні по радіолініях; налаштовувати апаратуру радіозв'язку для опрацювання сигналів мультимедійних технологій.

**Бути здатними**: застосовувати інструментальні програмні середовища для розроблення мультимедіа продуктів; виконувати обробку тексту, графіки, відео, звуку, анімації; аналізувати принципи організації, побудови та використання технологій мультимедіа в радіозв'язку та реалізовувати їх в практичній діяльності.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти знаннями, що отримано при вивченні таких дисциплін згідно зі структурно-логічною схемою навчання за освітньою

програмою: «Інформатика. Частина 1», «Інформатика. Частина 2», «Основи метрології», «Вища математика. Частина 1», «Вища математика. Частина 2», «Вища математика. Частина 3», «Загальна фізика. Частина 1», «Загальна фізика. Частина 2», «Інженерна та комп'ютерна графіка. Частина 1», «Інженерна та комп'ютерна графіка. Частина 2», «Основи теорії кіл. Частина 1», «Основи теорії кіл. Частина 2», «Електродинаміка та поширення радіохвиль», «Схемотехніка. Частина 1», «Радіоелектроніка в інтелектуальних системах», «Бездротові технології інтелектуальної радіоелектронної апаратури. Частина 1», «Основи теорії телекомунікацій та радіотехніки. Частина 1», «Основи теорії телекомунікацій та радіотехніки. Частина 2».

Опанування студентами даної навчальної дисципліни може бути корисним при проходженні ними переддипломної практики та виконання дипломного проектування.

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

**Тема 1.** Основні відомості про технології мультимедіа. Сутність поняття «мультимедіа». Класифікація мультимедійних технологій. Области застосування мультимедійних технологій в радіозв'язку.

**Тема 2.** Апаратні засоби для роботи з мультимедійною інформацією. Пристрої введення інформації (Аудіо-система мультимедіа): Маніпулятори, Сканер, Дигитайзери, відеокамери, Веб-камери, Цифрові фотоапарати, Мікрофони, Програвачі, Рекордери, Синтезатори, Аудіо-адаптери та їх процесори. Пристрої виведення інформації: монітор, принтер, акустичні системи, сенсорні екрани. Пристрої обробки інформації: звукові карти, відеокарти, тюнери. Інтерактивні столи, дошки, Мультимедійні проектори.

### **Тема 3. Програмні засоби для роботи з мультимедійною інформацією**

Програмне забезпечення для розробки мультимедіа-продуктів (мультимедіа-додатків). Етапи та технологія створення мультимедіа продуктів. Створення мультимедійних презентацій. Мультимедіа-продукти для публікації в мережі Інтернет. Розробка мультимедіа-додатків за допомогою авторських засобів. Розробка мультимедійного продукту за допомогою мов програмування. Мультимедіа продукти навчального призначення. Законодавство в області мультимедіа, авторське право, захист, ліцензування. Текст як базова частина мультимедіа. Гіпертекст. Спільне використання медіа-матеріалів в мережі Інтернет. Технології Веб 2.0 - друге покоління мережесервісів. Створення і спільне використання медіа-матеріалів. Спільне створення і редагування гіпертекстів. Сервіс ВікіВікі. Вбудовування в Вікі медіа-об'єктів.

### **Тема 4. Загальні відомості про обробку звукової інформації в мультимедіа**

Основні відомості про звук. Звук як складова частина мультимедіа. Параметри мультимедіа пристроїв в акустиці: рівень зниження амплітуди АЧХ, коефіцієнт нелінійних спотворень, рівень перешкод, динамічний діапазон. Оцифровка аналогового сигналу. Цифрова обробка аудіо сигналу, її переваги. Звукові формати і звукові файли. Системи багатоканального звуку. Загальні відомості про стиснення. Формати без стиснення і без втрат: WAV, AIFF, CD-DA, SACD і DVD-audio. Формати зі стисненням без втрат: FLAC, ALAC, WavPack, APE, TTA, SHN, OptimFROG. Формати зі стисненням з втратами: сімейство MPEG, Ogg Vorbis, MusePack, WMA, PAC, QDesign AIF, LossyWAV, Opus.

### **Тема 5. Програмні та апаратні засоби обробки звуку в мультимедіа**

Динамічна обробка звукових сигналів. Частотна обробка звукових сигналів: фільтри плавного підйому і спаду АЧХ, фільтри зрізу, фільтри присутності («презенс» -фільтри), еквайзери. Пристрої просторової обробки. Методи і пристрої для створення спеціальних звукових ефектів: дилей (Delay / Echo), хорус (Chorus), фленджер (Flanger), фейзер (Phaser) і вау-вау (Wah - Wah), вокалстрессор, генератори вібрато, ексайтер (Exciter), енхансер (Enhancer), максимайзер (Sonic Maximizer), фіталайзер (Vitalizer), пристрої зміни висоти тону, пристрої зміни тривалості

звучання.

## Тема 6. Графіка в мультимедіа

Комп'ютерна графіка та її місце в системі мультимедіа. Растрова графіка: загальні положення роботи з растровою графікою, кольорні моделі, формати растрової графіки. Векторна графіка: загальні положення роботи з векторною графікою, формати векторної графіки. Фрактальна графіка. Тривимірна графіка. Анімація і візуалізація. Загальні відомості про стиснення інформації. Стиснення без втрат: RLE-стиснення, кодування методами Хаффмана і CCITT, LZW-кодування, метод дефляції, метод JBIG. Ефективність методів стиснення без втрат. Стиснення з втратами: метод JPEG, вейвлет-стиснення, фрактальне стиснення. Характеристика форматів BMP, TIF, GIF, JPG і ін.

## Тема 7. Відеоінформація та її обробка в системах мультимедіа

Відеоінформація як частина мультимедіа. Телевізійні системи. Формати подання відеосигналу. Цифрове подання телевізійного сигналу. Стиснення відеоінформації. Загальні відомості. Стандарти компресії-декомпресії відеозображення. Медіаконтейнери та відеокодеки. Створення та редагування відео-файлів.

## Тема 8. Мультимедіа та Інтернет

Передача потоків відеоінформації по інфокомунікаційній мережі. Стрічки відео YouTube. Створення каналу на YouTube і Youtube-трансляція. Мультимедійні презентації

## Тема 9. Мережі NGN. Обладнання SMS.

Архітектура підсистеми мультимедійного зв'язку IMS та її властивості. Функціональні можливості IMS. Стандартизація IMS. Ідентифікація користувачів та послуг. Архітектура IMS. Технології доступу до мережі IMS. Процедура реєстрації користувачів в мережі IMS. Процедури встановлення сесії в IMS.

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література:

1. Мультимедійні технології та засоби навчання : навчальний посібник / А. М. Гуржій, Р. С. Гуревич, Л. Л. Коношевський, О. Л. Коношевський; за ред. академіка НАПН України Гуржія А. М. – Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. – 556 с.

### Додаткова література:

1. Furht, Borko. *Encyclopedia of Multimedia* / Borko Furht. – Springer, 2008. – 983 с.

## Навчальний контент

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

№ з/п	Назва теми лекції та перелік навчальних питань	Кількість годин
1	Лекція №1 Поняття, класифікація та сфери застосування мультимедійних технологій 1. Сутність поняття «мультимедіа». 2. Чотири суті мультимедіа 3. Класифікація мультимедійних технологій 4. Області застосування мультимедійних технологій в радіозв'язку	

2	<p>Лекція № 2 Апаратні засоби для роботи з мультимедійною інформацією</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пристрої введення інформації (Аудіо-система мультимедіа): Маніпулятори, Сканер, Дигитайзер, відеокамера, Веб-камера, цифрові фотоапарати, Мікрофон, програвачі, рекордери, синтезатори, аудіо-адаптери та їх процесори</li> <li>2. Пристрої виведення інформації: монітор, принтер, акустичні системи, сенсорні екрани</li> <li>3. Пристрої обробки інформації: звукові карти, відеокарти, тюнери</li> <li>4. Інтерактивні столи, дошки, Мультимедійні проектори.</li> </ol>	
3	<p>Лекція № 3. Програмні засоби для створення і редагування елементів мультимедіа та мультимедіа-додатків</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Програмне забезпечення для розробки мультимедіа-продуктів (мультимедіа-додатків)</li> <li>2. Етапи та технологія створення мультимедіа продуктів.</li> <li>3. Створення мультимедійних презентацій</li> <li>4. Мультимедіа-продукти для публікації в мережі інтернет</li> <li>5. Розробка мультимедіа-додатків за допомогою авторських засобів</li> <li>6. Розробка мультимедійного продукту за допомогою мови програмування</li> <li>7. Мультимедіа продукти навчального призначення.</li> <li>8. Законодавство в області мультимедіа, авторське право, захист, ліцензування.</li> </ol>	
4	<p>Лекція № 4 Робота зі звуком</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні відомості про звук.</li> <li>2. Звук як складова частина мультимедіа</li> <li>3. Параметри мультимедіа пристроїв в акустиці: рівень зниження амплітуди АЧХ, коефіцієнт нелінійних спотворень, рівень перешкод, динамічний діапазон.</li> <li>4. Оцифровка аналогового сигналу. Цифрова обробка аудіо сигналу, її переваги.</li> <li>5. Звукові формати і звукові файли.</li> <li>6. Системи багатоканального звуку</li> </ol>	
5	<p>Лекція № 5 Стиснення звукової інформації</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальні відомості про стиснення.</li> <li>2. Формати без стиснення і без втрат: <i>WAV, AIFF, CD-DA, SACD i DVD-audio</i></li> <li>3. Формати зі стисненням без втрат: <i>FLAC, ALAC, WavPack, APE, TTA, SHN, OptimFROG</i></li> <li>4. Формати зі стисненням з втратами: сімейство <i>MPEG, Ogg Vorbis, MusePack, WMA, PAC, QDesign AIF, LossyWAV, Opus</i></li> </ol>	
6	<p>Лекція № 6. Програмні і апаратні засоби обробки звуку</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динамічна обробка звукових сигналів</li> <li>2. Частотна обробка звукових сигналів: фільтри плавного підйому і спаду АЧХ, фільтри зрізу, фільтри присутності ( «презентс» -фільтри), еквайзери</li> <li>3. Пристрої просторової обробки</li> <li>4. Методи і пристрої для створення спеціальних звукових ефектів: дилей (<i>Delay / Echo</i>), хорус (<i>Chorus</i>), фленжер (<i>Flanger</i>), фейзер (<i>Phaser</i>) і вау-вау (<i>Wah - Wah</i>), вокалстрессор, генератори вібрато, ексайтер (<i>Exciter</i>), енхансер (<i>Enhancer</i>), максимайзер (<i>Sonic Maximizer</i>), фіталайзер (<i>Vitalizer</i>), пристрої зміни висоти тону, пристрої зміни тривалості звучання</li> </ol>	
7	<p>Лекція № 7. Растрова і векторна графіка</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комп'ютерна графіка та її місце в системі мультимедіа</li> <li>2. Растрова графіка: загальні положення роботи з растровою графікою, колірні моделі, формати растрової графіки</li> <li>3. Векторна графіка: загальні положення роботи з векторною графікою, формати векторної графіки</li> <li>4. Фрактальна графіка</li> <li>5. Тривимірна графіка</li> <li>6. Анімація і візуалізація.</li> <li>7. Мультимедійні презентації</li> </ol>	

8	Лекція № 8. Стиснення графічної інформації 1. Загальні відомості про стиснення інформації 2. Стиснення без втрат: RLE-стиснення, кодування методами Хаффмана і ССІТТ, LZW-кодування, метод дефляції, метод JPEG. Ефективність методів стиснення без втрат 3. Стиснення з втратами: метод JPEG, вейвлет-стиснення, фрактальное стиснення 4. Характеристика форматів BMP, TIF, GIF, JPG і ін.	
9	Лекція № 9. Робота з відео в мультимедіа 1. Відео як частина мультимедіа 2. Телевізійні системи. Формати подання відеосигналу 3. Цифрове подання телевізійного сигналу	
10	Лекція № 10 Обробка відеоінформації в мультимедійних системах 1.Стиснення відеоінформації. Загальні відомості 2. Стандарти компресії-декомпресії відеозображення. 3. Медіаконтейнери та відеокодеки 4. Створення та редагування відео-файлів.	
11	Лекція № 11 Передача мультимедійної інформації в реальному масштабі часу по мережі Інтернет. Технологія VoIP. 1. Передача відео по мережі 2. Стрічки відео YouTube. Створення каналу на You Tube і Youtube-трансляція. 3. Відеоконференцзв'язок: загальні відомості, види відеоконференцій 4. Типи архітектур систем відеоконференцій	
12	Лекція № 12 Мережі NGN. Обладнання IMS. 1. Архітектура підсистеми мультимедійного зв'язку IMS та її властивості. 2. Функціональні можливості IMS. 3. Стандартизація IMS. 4. Ідентифікація користувачів та послуг. 5. Архітектура IMS. Технології доступу до мережі IMS. Процедура реєстрації користувачів в мережі IMS. Процедури встановлення сесії в IMS.	

### Практичні заняття (семінари)

Основні завдання циклу практичних занять – це закріплення студентами теоретичного матеріалу, що вивчається на лекціях та під час виконання самостійної роботи

№ з/п	Назва теми практичного заняття	Кількість годин
1	Практичне заняття № 1. Технологія створення слайд-фільму	
2	Практичне заняття № 2. Редагування і запис звуку	
3	Практичне заняття № 3. Редагування та обробка зображень	
4	Практичне заняття № 4. Редагування та обробка відеоконтенту	
5	Практичне заняття № 5. Програмні та апаратні засоби для формування, передавання та аналізу мультимедійних транспортних потоків	

### Семінарські заняття

Семінарські заняття з дисципліни не передбачені.

### Лабораторні роботи

Лабораторні роботи з курсу «Мультимедійні технології в радіозв'язку» виконуються з метою поглиблення теоретичних знань предмету та здобуття практичних навичок для вміння застосовувати отримані знання до вирішення прикладних задач за спеціальністю 172 – Телекомунікація та радіотехніка.

№ з/п	Назва назва лабораторної роботи	Кількість годин
1	Лабораторна робота № 1. Створення мультимедійної відеопрезентації	

2	Лабораторна робота № 2. Обробка відеопрезентації з використанням програмного пакету <i>Movavi Video Suite</i> та дослідження форматів кодування мультимедійної відео- та аудіоінформації за допомогою програмного пакету <i>AnyMP4 Video Converter</i>	
3	Лабораторна робота № 3. Дослідження структури та параметрів мультимедійного багатопрограмного потоку мовленнєвого телебачення з використанням програмних пакетів <i>TSReader, MPEG-2 TS Analyzer</i>	
4	Лабораторна робота № 4. Дослідження принципів формування мультимедійного телевізійного цифрового транспортного потоку	
5	Лабораторна робота № 5. Дослідження технологій OTT та IPTV для мультимедійного мовлення телевізійних програм	
6	Лабораторна робота № 6. Формування мультимедійних потоків мовленнєвого телебачення з використанням модуляторів <i>Dektec DTA-107</i> та <i>DTA-115</i>	
7	Лабораторна робота № 7. Використання програмного середовища <i>GNURadio</i> для формування та передавання мультимедійних потоків мовленнєвого телебачення за допомогою SDR трансивера <i>BladeRF x40</i>	
8	Лабораторна робота № 8. Організація трансляції мультимедійних потоків у локальній комп'ютерній мережі	
9	Лабораторна робота № 9. Створення аудіо- та відеопідкастів з використанням хмарних середовищ <i>Cast Box, Sound Cloud</i> . Організація онлайн-трансляцій в <i>YouTube</i>	

## 6. Самостійна робота студента

Завдання на самостійну роботу студентам визначені в методичних розробках по кожному лекційному та практичному заняттю.

№ з/п	Назва тем і питань, які виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин
1	Лекція №1 Поняття, класифікація та сфери застосування мультимедійних технологій	
2	Лекція № 2 Апаратні засоби для роботи з мультимедійною інформацією	
3	Лекція № 3. Програмні засоби для створення і редагування елементів мультимедіа та мультимедіа-додатків	
4	Лекція № 4 Робота зі звуком	
5	Лекція № 5 Стиснення звукової інформації	
6	Лекція № 6. Програмні і апаратні засоби обробки звуку	
7	Лекція № 7. Растрова і векторна графіка	
8	Лекція № 8. Стиснення графічної інформації	
9	Лекція № 9. Робота з відео в мультимедіа	
10	Лекція № 10 Обробка відеоінформації в мультимедійних системах	
11	Лекція № 11 Передача мультимедійної інформації в реальному масштабі часу по мережі Інтернет. Технологія <i>VoIP</i> .	
12	Лекція № 12 Мережі NGN. Обладнання <i>IMS</i> .	

## Політика та контроль

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

Матеріал освітньої компоненти «Мультимедійні технології в радіозв'язку» вивчається у восьмому семестрі на лекціях, практичних та лабораторних заняттях. Контроль якості опанування студентами дисципліни здійснюється шляхом проведення регулярного поточного контролю на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, а також при проведенні заліку в



кінці навчального семестру. Для захисту лабораторних робіт студент повинен підготувати протокол роботи із заповненими таблицями, графіками, висновками. Захист відбувається шляхом спілкування студента з викладачем індивідуально або у складі бригади. Студент має можливість отримати до 10 заохочувальних балів за виконання робіт, що пов'язані з удосконаленням матеріалу (лекційного курсу та лабораторних робіт, конспекту лекцій тощо) дисципліни. Семестрова атестація з дисципліни «Мультимедійні технології в радіозв'язку» проводиться у виді письмового заліку. Для оцінювання результатів успішності навчання студентів застосовується 100-бальна рейтингова система і університетська шкала.

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

Рейтинг студента з дисципліни у семестрі складається з балів, які він отримує:

- 1) за поточний контроль на лекціях (летучки);
- 2) за виконання та захист лабораторних робіт;
- 3) за виконання практичних робіт;
- 3) за відповіді на контрольній роботі .

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

### 1. Поточний контроль на лекційних заняттях

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на всіх лекційних заняттях дорівнює  
 $2 \cdot 14 = 28$  балів.

Критерії оцінювання:

повна відповідь на питання або правильно вирішене завдання – 2 бали;

неповна відповідь на питання або частково правильно вирішене завдання – 1,75...1,25 бали;

не дана відповідь на питання або невирішене завдання (вирішена зовсім невірно) – 1...0,25 балів;

- абсолютна невідповідність до заняття – 0 балів.

### 2. Лабораторні роботи

Максимальний ваговий бал за одну виконану й захищену лабораторну роботу – 5. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює:

$$9 \cdot 5 = 45 \text{ балів.}$$

Критерії оцінювання:

а) Виконання роботи:

- повністю виконані всі етапи роботи – 5 балів;
- робота виконана більш ніж на 50 % – 4...3 балів;
- робота виконана менш ніж на 50 % – 2..1 бал;
- робота не виконана або виконана невірно – 1..0 балів.

б) Захист роботи:

- звіт по роботі оформлений відповідно до вимог і при захисті отримані відповіді на всі питання – 5 балів;

- звіт по роботі не оформлений відповідно до вимог і/або при захисті отримані відповіді більш ніж на 50 % всіх питань – 4,5...3,5 бали;

- звіт по роботі не оформлений відповідно до вимог і/або при захисті отримані відповіді менш ніж на 50 % всіх питань – 3...1 бал;

звіт по роботі не оформлений і/або при захисті не зміг відповісти ні на одне питання – 0 балів.

### 3. Робота на практичних заняттях

Максимальний бал за одне повністю виконане практичне заняття – 3. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює

$$3 \cdot 5 = 15 \text{ балів.}$$

Критерії оцінювання:

- повна відповідь на питання або правильно вирішене завдання – 3...2,5 бали;

- неповна відповідь на питання або частково правильно вирішене завдання – 2,25...0,5 балів;

- не дана відповідь на питання або невирішене завдання (вирішена зовсім невірно) – 0 балів.

### 4. Модульний контроль

Максимальний ваговий бал за всю МКР дорівнює 12.

Критерії оцінювання:

- повні відповіді на всі поставлені питання – 12...11 балів;

- неповна відповідь на одне поставлене питання та повні відповіді на всі інші питання – 10...9 балів;

- неповні відповіді на два поставлених питання та повні відповіді на всі інші питання – 8...6 балів;

- неповні відповіді на всі поставлені питання – 5...1 балів;

- відсутність відповідей на поставлені питання – 0 балів.

### 5. Штрафні й заохочувальні бали

#### 5.1. Заохочувальні бали:

- за участь в інститутській олімпіаді по дисципліні, модернізації лабораторних робіт, виконання завдань по вдосконаленню дидактичних матеріалів по дисципліні надається до 10 заохочувальних балів.

#### 5.2. Штрафні бали:

- за відсутність на лабораторному занятті без поважної причини – (-2) балів;

- за непідготовку до практичних занять – (-5) бали;

- за неявку на контрольну роботу без поважної причини – (-5) бали;

- за несвоєчасний захист (до заліку) кожної лабораторної роботи – (-2) балів за одну роботу.

## 6. Розрахунок шкали рейтингу

Бали й оцінки (R) за роботу протягом семестру

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:

$$R = 28 + 45 + 15 + 12 = 100 \text{ балів.}$$

Рейтингова оцінка доводиться до студентів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі.

Необхідною умовою одержання студентом заліку є його рейтинг, що повинен бути  $RD \geq 60$ .

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також студенти, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, повинні скласти залік у вигляді залікової контрольної роботи. При цьому попередній рейтинг студента (за винятком балів за семестрове індивідуальне навчання) скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи.

Умовою допуску до складання заліку є відсутність незарахованих лабораторних робіт, ДКР, практичних завдань та стартовий рейтинг студента не менше, ніж

$$RC = 40 \text{ балів.}$$

Сума рейтингових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до залікової оцінки з дисципліни згідно з таблицею:

## 7. Залік

На заліку студенти виконують письмову залікову контрольну роботу. Білет містить три теоретичних питання та одну задачу. Максимальна кількість балів за залік - 100 балів. Кожне завдання містить три теоретичних запитання (завдання) і одну задачу. Кожне запитання (завдання) оцінюється у 25 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 25...21 бали;

- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або є незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 20..15 балів;

- «задовільно», неповна відповідь, не менше 50% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 12...1 бал;

- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 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)**

Матеріал освітньої компоненти вивчається на лекціях і в процесі самостійної роботи, з регулярним контролем знань і вмінь студентів на лекційних, практичних та лабораторних заняттях. Поточний контроль знань здійснюється на лекційних, практичних на лабораторних заняттях шляхом проведення (5-10)-ти хвилинного контрольного зрізу знань на початку пари і за результатами виконання контрольних робіт. Підсумковий контроль знань студентів здійснюється на семестровому диференційному заліку. Теоретичний матеріал викладається на основі навчальних посібників [1-5], а методичні вказівки для виконання практичних та лабораторних робіт надаються студентам на початку семестру. Реалізація викладання дисципліни вимагає наявності комп'ютерного класу з сучасною, постійно оновлюваною технічною базою, що забезпечує кожного студента окремим робочим місцем – комплектом базових пристроїв персонального комп'ютера. Наявність локальної мережі, виходу в мережу Інтернет та відповідного програмного забезпечення.

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

Комп'ютерний клас, Matlab, та інше

---

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено** [Степанов М. М.](#);

**Ухвалено** кафедрою ПРЕ (протокол № 06/2025 від 24.06.2025 )

**Погоджено** методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 06/2025 від 25.06.2025 )