

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ КЕРІВНИХ КАДРІВ КУЛЬТУРИ І МИСТЕЦТВ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПЕРФОРМАТИВНИХ МИСТЕЦТВ  
КАФЕДРА МУЗИЧНОГО ПРОДАКШНУ ТА ЗВУКОРЕЖИСУРИ**

  
**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Ректор  
Валерій МАРЧЕНКО  
«29» серпня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ЗВУКОТЕХНІЧНА АПАРАТУРА**  
для здобувачів вищої освіти

Галузь знань	<b>В Культура, мистецтво та гуманітарні науки</b>
Спеціальність	<b>В5 Музичне мистецтво</b>
Освітній рівень	<b>перший (бакалаврський)</b>
Освітня програма	<b>«Звукорежисура»</b>
Вид дисципліни	<b>обов'язкова</b>

Форма навчання	денна, заочна
Навчальний рік	2025/2026
Кількість кредитів ECTS	4/120
Мова викладання, навчання й оцінювання	українська
Форма підсумкового контролю	залік

Київ – 2025

**Розробник:**

**Дьяченко Володимир Валерійович**, кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри музичного продакшну та звукорежисури

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

В.о. завідувача кафедри  
музичного продакшну та звукорежисури  
Протокол № 1 від «26» серпня 2025 р.

Валентина ГРИЩЕНКО

**ПОГОДЖЕНО** з гарантом освітньої програми «Звукорежисура»

Гарант освітньої програми

Валентина ГРИЩЕНКО

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 1. Анотація (опис) навчальної дисципліни (зокрема міждисциплінарні зв'язки):

Навчальна дисципліна «Звукотехнічна апаратура» передбачена ОП «Звукорежисура» зі спеціальності В5 Музичне мистецтво першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Відповідно до навчального плану навчальна дисципліна є обов'язковою і вивчається здобувачами вищої освіти на першому курсі в першому семестрі. Формою підсумкового контролю є залік. Загальна кількість годин – 120 (кредитів ЄКТС – 4).

Денна форма: контактні години: лекційні – 20 год., практичні – 20 год.; модульний контроль – 8 год., для самостійної роботи здобувачів визначено 72 год.

Заочна форма: контактні години: лекції – 4 год., практичні – 6 год.; модульний контроль – 2 год, для самостійної роботи здобувачів визначено 108 год.

Дисципліна «Звукотехнічна апаратура» є важливою, оскільки охоплює широкий спектр питань, зокрема теоретичні основи звукорежисури, принципи використання сучасних звукових технологій у музичному та аудіовізуальному мистецтві, а також формування практичних і творчих навичок.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є звукотехнічна апаратура і обладнання у звукорежисурі як комплекс теоретико-практичних знань, що використовуються звукорежисером у творчій діяльності й створенні ним мистецького продукту (у звукозаписі або концертній діяльності – звуковій реінтерпретації).

Дисципліна «Звукотехнічна апаратура» покликана об'єднати знання, отримані при вивченні музичного мистецтва, електроакустики та звукорежисури, сфокусувати й осмислити їх, що дасть можливість майбутньому фахівцю, незалежно від конкретного місця роботи, чітко уявляти свою роль у досягненні кінцевої мети у сфері культурно-дозвіллевих послуг, створенні мистецького продукту.

Навчальна дисципліна «Звукотехнічна апаратура» має міждисциплінарний зв'язок із такими дисциплінами, як: «Звукорежисура», «Електротехніка», «Мастеринг», «Науково-технічні засади звукорежисури», «Музично-інформаційні технології», «Звукорежисура кіно-телепрограм», «Мультимедійні технології».

2. Метою дисципліни «Звукотехнічна апаратура» є формування у здобувачів системних знань і практичних навичок, необхідних для професійної діяльності звукорежисера, з акцентом на технічну підготовку та творчий підхід. Навчання забезпечує послідовне засвоєння теоретичних основ, відпрацювання практичних умінь і розвиток фахових компетентностей, що сприяють швидкій адаптації до сучасного звукового середовища та конкурентного ринку.

3. Завдання дисципліни «Звукотехнічна апаратура»: ознайомлення з класифікацією звукового обладнання та принципами його роботи, детальне вивчення мікрофонів і акустичних систем, аналіз структури та функціональних

особливостей мікшерних пультів, засвоєння роботи пристроїв обробки звукових сигналів і розвиток практичних навичок застосування звукового обладнання у творчій діяльності. Усі ці завдання узгоджуються з нормативно-правовими вимогами вищої освіти та сприяють формуванню необхідних компетентностей для професійної діяльності.

**4. Компетентності, яких набуває студент при вивченні дисципліни відповідно до освітньої програми:**

**Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у галузі музичної професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування системи інтегрованих художньо-естетичних знань з теорії, історії музики, педагогіки та виконавства та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК12. Здатність працювати автономно.

ЗК14. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК15. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):**

СК6. Здатність використовувати професійні знання та навички в процесі творчої діяльності.

СК11. Здатність оперувати професійною термінологією.

СК13. Здатність використовувати широкий спектр міждисциплінарних зв'язків.

**5. Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН11. Застосовувати теоретичні знання та навички в звукорежисерській практичній діяльності.

ПРН12. Володіти термінологією музичного мистецтва, його понятійно-категоріальним апаратом.

ПРН15. Демонструвати музично-теоретичні, культурно-історичні знання з музичного мистецтва.

ПРН18. Виявляти, генерувати і впроваджувати креативні ідеї в професійну діяльність.

**Програма навчальної дисципліни «Звукотехнічна апаратура» складається з чотирьох модулів:**

**Модуль 1. Мікрофони**

**Модуль 2. Акустичні системи**

**Модуль 3. Мікшерний пульт**

**Модуль 4. Пристрої обробки звукових сигналів**  
**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО ДИСЦИПЛІНИ**

<b>ДЕННА ФОРМА</b>						
№ з/п	Назва розділу, теми	Обсяг роботи студента, годин				
		Усього	З них:			
			Л	п	м.к.	с.р.
<b>МОДУЛЬ 1. МІКРОФОНИ</b>						
1.1	Вступ до дисципліни та класифікації звукового обладнання	14	2	2		10
1.2	Мікрофони	14	2	2		10
	Модульний контроль	2			2	
	<b>Разом за модуль 1</b>	30	4	4	2	20
<b>МОДУЛЬ 2. АКУСТИЧНІ СИСТЕМИ</b>						
2.1	Акустичні системи	14	2	2		10
2.2	Специфіка використання, умови прослуховування та суб'єктивна оцінка якості акустичних систем.	14	2	2		10
	Модульний контроль	2			2	
	<b>Разом за 2 модуль</b>	30	4	4	2	20
<b>МОДУЛЬ 3. МІКШЕРНИЙ ПУЛЬТ</b>						
3.1	Різновиди, характеристики, структура, схеми мікшерних пультів	8	1	1		6
3.2	Термінологічний словник	6	1	1		4
3.3	Застосування та схеми комутації	14	2	2		10
	Модульний контроль	2			2	
	<b>Разом за 3 модуль</b>	30	4	4	2	20
<b>МОДУЛЬ 4. ПРИСТРОЇ ОБРОБКИ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ</b>						
4.1	Пристрої частотної обробки	7	2	2		3
4.2	Пристрої часової обробки та модуляції	6	2	2		2
4.3	Пристрої динамічної обробки	7	2	2		3
4.4	Пристрої психоакустичної та нелінійної обробки звуку.	6	2	2		2
	Модульний контроль	2			2	2
	<b>Разом за 4 модуль</b>	30	8	8	2	12
	<b>Разом з дисципліни</b>	120	20	20	8	72

ЗАОЧНА ФОРМА						
№ з/п	Назва розділу, теми	Обсяг роботи студента, годин				
		Усього	З них:			
			Л	п	м.к.	с.р.
<b>МОДУЛЬ 1. МІКРОФОНИ</b>						
1.1	Вступ до дисципліни та класифікації звукового обладнання	7	1			6
1.2	Мікрофони	21		1		20
	Модульний контроль	2				2
	<b>Разом за модуль 1</b>	30	1	1		28
<b>МОДУЛЬ 2. АКУСТИЧНІ СИСТЕМИ</b>						
2.1	Акустичні системи	7	1			6
2.2	Специфіка використання, умови прослуховування та суб'єктивна оцінка якості акустичних систем.	21		1		20
	Модульний контроль	2				2
	<b>Разом за 2 модуль</b>	30	1	1		28
<b>МОДУЛЬ 3. МІКШЕРНИЙ ПУЛЬТ</b>						
3.1	Різновиди, характеристики, структура, схеми мікшерних пультів	8	1			7
3.2	Термінологічний словник	9		1		8
3.3	Застосування та схеми комутації	11		1		10
	Модульний контроль	2				2
	<b>Разом за 3 модуль</b>	30				27
<b>МОДУЛЬ 4. ПРИСТРОЇ ОБРОБКИ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ</b>						
4.1	Пристрої частотної обробки	8	1	1		6
4.2	Пристрої часової обробки та модуляції	6				6
4.3	Пристрої динамічної обробки	7		1		6
4.4	Пристрої психоакустичної та нелінійної обробки звуку.	7				7
	Модульний контроль	2			2	
	<b>Разом за 4 модуль</b>	30	1	2	2	25
	<b>Разом з дисципліни</b>	120	4	6	2	108

# ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## МОДУЛЬ 1. МІКРОФОНИ

### Тема 1.1. ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ЗВУКОВОГО ОБЛАДНАННЯ

#### *Анотація до лекції 1.1.*

Лекція присвячена ознайомленню студентів із дисципліною «Звукотехнічна апаратура», її метою, завданнями та структурою. Надання знань про специфіку дисципліни «Звукотехнічна апаратура», структуру курсу, класифікації звукового обладнання, які є ключовими для розуміння специфіки роботи звукорежисера. Студенти отримують базові знання про різновиди звукової техніки, її функції та застосування у звукозаписі, мікшуванні та озвученні. Завданням лекції є формування уявлення про важливість систематичного підходу до вибору та використання апаратури залежно від виду діяльності.

#### *План*

1. Мета й основні завдання курсу.
2. Класифікації звукового обладнання.

#### *Практичне заняття до теми 1.1.*

Мета: формування цілісного розуміння завдань курсу, опанування професійної класифікації звукового обладнання та розвиток навичок наукового опрацювання термінології.

#### *Практичні завдання:*

1. Аналіз компетенцій та творче моделювання. Опрацювати структуру модулів курсу та визначити пріоритетні технічні навички для майбутньої діяльності. Скласти «специфікацію обладнання мрії» (Gear List) для конкретного завдання (наприклад, запис джазового квартету), обґрунтувавши вибір кожного пристрою.
2. Дослідження та розширення класифікацій. Вивчити традиційну класифікацію звукового обладнання (за функціями: підсилення, обробка; за сферами: студійне, концертне). Запропонувати та обґрунтувати власну вузькоспеціалізовану підкатегорію (наприклад: «обладнання для театральних інсталяцій», «сценічний моніторинг» або «мікрофони для запису вокалу»).
3. Термінологічна робота та академічна грамотність. Виписати 5 ключових термінів із класифікації звукового обладнання. Надати їх точні визначення, спираючись на «Термінологічний словник» В. Дьяченка (література №2). Оформити список використаних джерел згідно з вимогами ДСТУ 8302:2015.

### ***Завдання для самостійної роботи до теми 1.1.***

Використовуючи надані й опрацьовані під час лекції матеріали, створити свій варіант класифікацій звукового обладнання залежно від виду діяльності звукорежисера.

*Література: 1, 8, 13, 18.*

## **Тема 1.2.МІКРОФОНИ**

### ***Анотація до лекції 1.2.***

Лекція присвячена ознайомленню з мікрофонами, їх основними технічними параметрами, характеристиками чутливості та спрямованості, різновидами і класифікаціями. Розглядаються типи мікрофонів, зокрема електродинамічні, вугільні, електретні, конденсаторні та комбіновані. Мета лекції – надати знання про особливості роботи мікрофонів, їх застосування у звукозаписі й озвученні. Студенти опрацьовують поняття «чутливість» і «діаграма спрямованості», поглиблюючи розуміння принципів роботи мікрофонів.

### *План*

1. Мікрофон і його основні характеристики.
2. Різновиди мікрофонів і їх класифікації; електродинамічні, вугільні, електретні та конденсаторні мікрофони, комбіновані мікрофони, чутливісті діаграма спрямованості мікрофону.

### ***Практичне заняття до теми 1.2.***

***Мета:*** формування у здобувачів знань про основні параметри мікрофонів, їхню роль у звуковому тракті, принципи електричного узгодження та підключення до мікрофонного передпідсилювача або мікшерного пульта; розвиток навичок вибору і розташування мікрофонів для звукозапису й озвучення.

### *Практичні завдання*

1. Зібрати мікрофонну стійку, відрегулювати її висоту відповідно до умов озвучення (вокаліст, інструмент тощо), забезпечити надійність фіксації та задокументувати процес у вигляді фото або відео.
2. Встановити мікрофон у тримач на стійці, підключити його до мікшерного пульта або попереднього підсилювача за допомогою XLR-кабелю, перевірити правильність під'єднання та задокументувати дії описом або схемою.
3. Врахувати параметри електричного узгодження, зазначивши опір мікрофона та відповідного входу на мікшері, перевірити їхню узгодженість і підготувати звіт із поясненням впливу параметрів на якість сигналу.
4. Вибрати мікрофон відповідно до поставленого завдання звукозапису, аргументуючи вибір характеристиками, такими як тип, діаграма

- спрямованості, чутливість і частотний діапазон, та надати аналіз у текстовій формі або порівняльній таблиці.
- Провести тестування роботи мікрофона через мікшерний пульт або попередній підсилювач, налаштувати рівень гейну для оптимального співвідношення сигнал/шум та надати демонстрацію у вигляді аудіофрагмента або відео.
  - створити модель розташування мікрофонів під час звукозапису або озвучення окремих інструментів на ваш вибір.

*Література:* 1, 9, 10, 16.

### ***Завдання для самостійної роботи до теми 1.2.***

Вивчити основні характеристики мікрофону, необхідні для його узгодження зі звуковим трактом і опрацювати навички підключення до попереднього підсилювача або мікшерного пульта, самостійно доопрацювавши властивості, різновиди, класифікації та параметри мікрофонів. Використовуючи надані теоретичні й лекційні матеріали, відповісти на поставлені запитання.

*Література:* 1, 9, 10, 16.

## **МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 1**

Перевірка набутих знань і навичок за вибором викладача може відбуватись у вигляді рефератів або тестування, презентації або в ігровому форматі.

Приклади завдань. Розкрийте в реферативній формі теми, які вивчали в першому модулі.

### ***Теми рефератів:***

- Вступ до дисципліни та класифікації звукового обладнання. Огляд основних завдань курсу та його значення для професійної діяльності звукорежисера. Класифікація звукового обладнання та принципи його вибору залежно від діяльності.
- Основні характеристики мікрофонів: чутливість і діаграма спрямованості. Аналіз різних характеристик мікрофонів, зокрема чутливості та спрямованості, та їх вплив на якість звукозапису й озвучення.
- Різновиди мікрофонів: електродинамічні, електретні, конденсаторні та комбіновані. Порівняння різних типів мікрофонів, їхні принципи роботи, переваги та недоліки для різних умов використання.
- Мікрофони з різними діаграмами спрямованості: кардіоїдні, вісімкові, всенаправлені. Розгляд основних типів діаграм спрямованості мікрофонів, їх застосування в різних ситуаціях звукозапису й озвучення.
- Вибір мікрофона для різних умов звукозапису. Аналіз критеріїв вибору мікрофону для конкретних завдань, враховуючи тип інструментів, вокалу, акцент на чутливість і частотний діапазон.
- Чутливість мікрофонів і її вплив на якість сигналу. Дослідження поняття чутливості мікрофонів як параметра, що впливає на рівень сигналу та співвідношення сигнал/шум.

7. Електричне узгодження мікрофонів із попереднім підсилювачем. Розгляд принципів узгодження параметрів мікрофону та підсилювача (імпеданс, рівні сигналу), їх важливість для якісної роботи звукової системи.
8. Конструкція та принципи роботи електродинамічних і вугільних мікрофонів. Огляд будови та роботи електродинамічних і вугільних мікрофонів, їх застосування у звукозаписі, концертній діяльності та основні характеристики.
9. Підключення мікрофонів до мікшерних пультав і попередніх підсилювачів. Пояснення процесу підключення мікрофонів до звукових трактів, зокрема мікшерних пультав, попередніх підсилювачів, а також налаштування оптимального рівня сигналу.
10. Роль мікрофонів у створенні студійних звукозаписів і концертних систем. Вивчення функцій мікрофонів у різних звукових системах, їх вибір залежно від цілей звукозапису чи живих виступів, а також принципи розташування мікрофонів для досягнення найкращого звукового результату.

***Критерії оцінювання (10 балів).***

1. Рівень розкриття теми – оцінюється повнота, глибина аналізу та логічність викладення матеріалу відповідно до обраної теми реферату або тестових питань – ***2 бала за критерій.***
2. Коректність технічних термінів і точність опису принципів роботи обладнання – перевіряється правильність використання термінології, відповідність технічним стандартам та коректність пояснення фізичних та електроакустичних процесів – ***1,5 бала за критерій.***
3. Практичне застосування знань – аналізується здатність студента пояснити використання мікрофонів у реальних умовах звукозапису або озвучення, враховуючи їхні характеристики та технічні параметри – ***1,5 бала за критерій.***
4. Аналіз переваг і недоліків обладнання – оцінюється вміння порівнювати різні типи мікрофонів, їх діаграми спрямованості та конструкційні особливості з точки зору ефективності у різних умовах – ***1,5 бала за критерій.***
5. Якість аргументації та структурованість відповіді – враховується логічність побудови тексту, послідовність викладення думок, використання обґрунтованих висновків та науково-професійного підходу – ***1,5 бала за критерій.***
6. Оригінальність і творчий підхід – оцінюється рівень самостійного мислення, здатність до нестандартного аналізу теми, використання додаткових джерел інформації та вміння представити матеріал у цікавій формі (у разі презентації чи ігрового формату) – ***2 бала за критерій.***

## МОДУЛЬ 2. АКУСТИЧНІ СИСТЕМИ

### Тема 2.1. АКУСТИЧНІ СИСТЕМИ

#### *Анотація до лекції 2.1.*

Лекція присвячена вивченню різновидів і технічних параметрів головок гучномовців, а також акустичних і технічних характеристик, що визначають звукове оформлення. Розглядаються основні поняття, зокрема «гучномовець», «головка гучномовця», «акустичне оформлення», «звукова колонка», «акустична система» й «акустичний (робочий) центр». Значну увагу приділено класифікаціям головок гучномовців, номінальній потужності, ефективності роботи, частотній характеристиці, динамічному діапазону, а також електричному опору і частоті основного резонансу.

#### *План*

Основні поняття та терміни: визначення понять: «гучномовець», «головка гучномовця», «акустичне оформлення», «звукова колонка», «акустична система», «акустичний (робочий) центр».

1. Класифікація головок гучномовців: типи головок гучномовців за принципом дії (динамічні, електростатичні, стрічкові, п'єзоелектричні тощо); розподіл за частотним діапазоном (низькочастотні, середньочастотні, високочастотні, широкосмугові).
2. Характеристики гучномовців: номінальна (нормована) потужність гучномовця: визначення, значення для практичного використання; ефективність роботи гучномовця: акустичний ККД, параметри чутливості; частотна характеристика та динамічний діапазон: вплив на якість відтворення звуку.
3. Електричні параметри гучномовців: номінальний і повний електричний опір: методи вимірювання та вплив на підключення до підсилювач; частота основного резонансу гучномовця: значення та вплив на акустичну систему.
4. Роль акустичного оформлення у роботі гучномовця: основні типи акустичного оформлення (відкрите, закрите, фазоінверторне, смуговий фільтр); зв'язок між акустичним оформленням і характеристиками гучномовця.
5. Приклади акустичних систем та звукових колонок: порівняння різних акустичних систем за характеристиками; демонстрація частотної характеристики та динамічного діапазону для різних типів гучномовців.

#### **Практичне заняття до теми 2.1**

Мета: формування навичок аналізу фізичних принципів роботи гучномовців, вивчення їхніх електричних характеристик та оцінка впливу акустичного оформлення на якість звуковідтворення.

#### *Практичні завдання:*

1. Провести візуальну ідентифікацію випромінювачів за принципом дії (динамічні, стрічкові, електростатичні) та класифікувати їх за частотним діапазоном (НЧ, СЧ, ВЧ або ширококутові) у формі порівняльної таблиці.
2. Виконати технічний аудит характеристик акустичної системи на основі паспортних даних (Data Sheets), визначивши її номінальну потужність, чутливість, електричний опір та частоту основного резонансу для розрахунку узгодження з підсилювачем.
3. Здійснити аналіз впливу різних типів акустичного оформлення (закрите, фазоінверторне, смуговий фільтр) на амплітудно-частотну характеристику та динамічний діапазон системи шляхом порівняння графіків АЧХ конкретних моделей обладнання.

Звітність: зведена таблиця технічного порівняння двох акустичних систем різного призначення.

Література: 1, 3, 7, 17, 18.

### *Завдання для самостійної роботи до теми 2.1.*

Вивчити різновиди, технічні характеристики та будову головок гучномовців. Вивчити класифікації головок гучномовців. Опрацювати наступні визначення та параметри: «гучномовець»; «головка гучномовця»; «Акустичне оформлення»; «Звукова колонка»; «Акустична система»; «Акустичний (робочий) центр»; класифікація головок гучномовців; номінальна (нормована) потужність гучномовця; ефективність роботи гучномовця; частотна характеристика і динамічний діапазон, номінальний та повний електричний опір, частота основного резонансу гучномовця тощо. Конспективно відповісти на запитання для самоперевірки.

*Література:* 1, 2, 7, 8, 17, 18

## **Тема 2.2. СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ, УМОВИ ПРОСЛУХОВУВАННЯ ТА СУБ'ЄКТИВНА ОЦІНКА ЯКОСТІ АКУСТИЧНИХ СИСТЕМ**

### *Анотація до лекції 2.2.*

Лекція охоплює поняття, класифікацію, основні параметри та призначення акустичних систем. Розглядаються різновиди акустичних систем, а також їх електротехнічні та акустичні характеристики, що визначають ефективність роботи та застосування в різних умовах. Особлива увага приділяється таким параметрам, як номінальна потужність, ефективність, частотна характеристика, динамічний діапазон, електричний опір, частота основного резонансу гучномовця, а також параметри кросоверів і фільтрів. Здобувачі також опрацьовують різновиди акустичних оформлень головок гучномовців.

*План*

1. Визначення основних різновидів акустичних систем і їх класифікація.
2. Розгляд електротехнічних параметрів акустичних систем, зокрема номінальної та нормованої потужності.
3. Аналіз акустичних параметрів: характеристична чутливість, частотна характеристика та динамічний діапазон.
4. Вивчення електричних параметрів акустичних систем: номінальний та повний опір, частота основного резонансу гучномовця.
5. Огляд ширини діаграми спрямованості та її впливу на звукопередачу.
6. Розбір конструкцій пасивних і активних кросоверів для акустичних систем.
7. Характеристика підсилювачів потужності: різновиди, принципи роботи та застосування.
8. Порядок та типи фільтрів у складі акустичних систем.
9. Різновиди акустичного оформлення головок гучномовців: фазоінвертори, закриті та відкриті корпуси.
10. Застосування різних акустичних систем для вирішення завдань звукопередачі у різних умовах.

### ***Практичне заняття до теми 2.2.***

***Мета:*** формування у здобувачів розуміння різновидів акустичних систем, їх функціональних особливостей та принципів використання у студійних і концертних умовах, а також набуття навичок комутації та розрахунку акустичних підсилювальних комплексів.

#### ***Практичні завдання***

1. Дослідіть особливості конструкції та функціонування активних і пасивних акустичних систем, визначивши їхні переваги та недоліки у різних умовах.
2. Розробіть план розташування акустичних систем у студії звукозапису, враховуючи характеристики приміщення та принципи оптимального звукового розподілу.
3. Виконайте розрахунок основних параметрів акустичної системи, зокрема потужності, чутливості та частотної характеристики, на основі заданих технічних вимог.
4. Виберіть акустичний підсилювальний комплекс відповідно до заданих частотних смуг, аргументуючи свій вибір розрахунками та технічними характеристиками.
5. Проведіть аналіз принципів роботи лінійного масиву та визначте його переваги у забезпеченні рівномірного звукового покриття на великих площах.

***Література:*** 1, 2, 3, 7, 8, 16, 17, 18.

#### ***Завдання для самостійної роботи до теми 2.2.***

Вивчити різновиди, технічні характеристики та будову акустичних систем. Використовуючи лекційні матеріали опрацювати різновиди, електротехнічні та

акустичні параметри, призначення та устрій акустичних систем. Серед параметрів і характеристик вивчити наступні: номінальна (нормована) потужність; ефективність роботи або характеристична чутливість; частотна характеристика та динамічний діапазон, номінальний та повний електричний опір, частота основного резонансу гучномовця; ширина діаграми спрямованості; пасивний та активний кросовер; підсилювач потужності та його різновиди; порядок і різновиди фільтрів; різновиди та способи акустичного оформлення головок гучномовців.

Конспективно відповісти на запитання для самоперевірки.

На основі теоретичних і практичних матеріалів закріпіть знання про різновиди акустичних систем, їх електротехнічні та акустичні параметри, а також основні способи використання в студійних і концертних умовах. Вивчіть послідовність комутації акустичних систем у звукових трактах студії звукозапису та концертного майданчика, зокрема підключення підсилювачів, кросоверів та гучномовців. Підготуйте відповіді на запитання для самоперевірки у форматі реферату з розгорнутими поясненнями та прикладами застосування.

*Література:* 1, 2, 3, 7, 8, 16, 17, 18.

## **МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 2**

Перевірка набутих знань і навичок за вибором викладача може відбуватись у вигляді рефератів або тестування, презентації або в ігровому форматі.

Приклади завдань. Розкрийте в реферативній формі теми, які ви вивчали у другому модулі.

### ***Теми рефератів:***

1. Класифікація головок гучномовців за принципом дії та частотним діапазоном: порівняння різних типів головок гучномовців і їх застосування в акустичних системах.
2. Електричні параметри гучномовців: номінальний і повний електричний опір: як ці параметри впливають на підключення гучномовців до підсилювачів та на роботу акустичних систем.
3. Частотні характеристики та динамічний діапазон гучномовців: вивчення впливу частотної характеристики та динамічного діапазону на якість відтворення звуку в акустичних системах.
4. Акустичне оформлення головок гучномовців: порівняння різних типів акустичних оформлень (відкрите, закрите, фазоінверторне) та їх вплив на звукову якість.
5. Номінальна потужність гучномовця та ефективність його роботи: розгляд того, як номінальна потужність та акустичний ККД визначають ефективність роботи гучномовця.
6. Електростатичні та п'єзоелектричні гучномовці: порівняння принципу роботи електростатичних і п'єзоелектричних головок гучномовців, їх переваг та недоліків у порівнянні з динамічними.

7. Вплив основного резонансу гучномовця на акустичну систему: аналіз частоти основного резонансу гучномовця та її вплив на характеристики звукової системи.
8. Типи акустичних систем та їх застосування: огляд різних типів акустичних систем, таких як широкосмугові, високочастотні та низькочастотні, а також їх використання в різних умовах.
9. Чутливість гучномовців та її вплив на загальну ефективність акустичних систем: вивчення, як чутливість гучномовця впливає на його ефективність в акустичній системі.
10. Порівняння пасивних і активних акустичних систем: розгляд різниць між пасивними та активними акустичними системами, їхніх характеристик і застосування в різних умовах звукопередачі.

### ***Критерії оцінювання (10 балів).***

1. Розуміння основних термінів – студент має засвоїти визначення понять, пов'язаних із акустичними системами, зокрема «гучномовець», «головка гучномовця», «акустична система» тощо – **1,5 бала**
2. Класифікація гучномовців – необхідно розрізнити типи головок гучномовців за принципом дії та частотним діапазоном, пояснюючи їх особливості – **2 бала**
3. Аналіз характеристик – оцінюється вміння визначати та пояснювати основні параметри гучномовців: потужність, ефективність, частотну характеристику, динамічний діапазон – **1,5 бала**
4. Електричні параметри – студент має розуміти значення номінального та повного електричного опору, частоти основного резонансу і їх вплив на роботу акустичної системи – **1,5 бала**
5. Акустичне оформлення – перевіряється знання про різновиди акустичного оформлення гучномовців та їхній вплив на якість звуку – **1,5 бала**
6. Практичне застосування – оцінюється здатність аналізувати, розраховувати та підбирати акустичні системи для конкретних умов використання. – **2 бала**

## **МОДУЛЬ 3. МІКШЕРНИЙ ПУЛЬТ**

### **Тема 3.1. РІЗНОВИДИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, СТРУКТУРА, СХЕМИ МІКШЕРНИХ ПУЛЬТІВ**

#### ***Анотація до лекції 3.1.***

Лекція охоплює різновиди, характеристики, структуру та схеми мікшерних пультів, розглядаючи органи керування та способи їх використання. Здобувачі ознайомляться з класифікацією мікшерних пультів, основними поняттями, структурою та різновидами схем, а також принципами організації роботи пультів у звукових трактах. Лекція дасть розуміння функціональності та структури мікшерних пультів для ефективного використання у звукозаписі та концертних умовах.

### *План*

1. Класифікація мікшерних пультів за типом використання, технічними характеристиками та сферою застосування.
2. Основні поняття, що визначають функціональність і призначення мікшерних пультів у звукових трактах.
3. Структура мікшерних пультів: основні блоки, канали та сигнальні шляхи.
4. Органи керування мікшерних пультів: види, призначення й особливості використання.
5. Різновиди схем мікшерних пультів: аналогові, цифрові та гібридні схеми.
6. Принципи організації роботи мікшерних пультів у студійних і концертних умовах.
7. Способи використання мікшерних пультів для обробки сигналу та забезпечення звукового балансу.

### *Практичне заняття до теми 3.1.*

**Мета:** формування у здобувача розуміння структурних схем, принципів роботи та взаємодії основних блоків цифрових та аналогових мікшерних пультів, а також набуття навичок аналізу їх функціональних можливостей.

### *Практичні завдання*

1. На основі теоретичних матеріалів і мультимедійних прикладів визначити та позначити основні органи керування каналної лінійки аналогового мікшерного пульта, описати їх функції та взаємодію.
2. Розробити схематичне зображення блоку входів і виходів аналогового мікшерного пульта з поясненням послідовності сигналів через відповідні органи керування.
3. Провести аналіз мастер секції аналогового мікшерного пульта, визначити її ключові компоненти та їхнє призначення у звуковому тракті.
4. Ознайомитися з базовими схемами структурних частин цифрового мікшерного пульта, включаючи емуляцію каналної лінійки, блоку входів і виходів, а також мастер секції, і описати принципи їх роботи.
5. Виконати порівняння аналогових і цифрових мікшерних пультів за основними параметрами: зручність, гнучкість використання, функціональні можливості.
6. Виконати підключення звукового тракту, імітуючи роботу блоків входів-виходів і мастер секції, описати отримані результати та можливі проблеми під час роботи.
7. Візуально ідентифікувати функціональні елементи на панелях реального або віртуального аналогового мікшерного пульта, зазначити їхню послідовність і зв'язок.

*Література:* 1, 2, 4, 7, 16, 17, 18

### *Завдання до самостійної роботи до теми 3.1.*

Використовуючи мультимедійні та графічні матеріали або спосіб малювання, вивчити базові позначення органів керування і функціональних електронних компонентів аналогового або цифрового мікшерного пульта (або їх цифрових емуляцій) і пояснити їх послідовність у таких блоках, як канална лінійка, входи-виходи та мастерсекція.

Опрацювати аналогові структурні схеми, користуючись керівництвом користувача зазначених мікшерних пультів (канална лінійка, мастер секція, секція входів і виходів). А саме: 1) графічні символні позначення елементів структурної схеми мікшерного пульта; 2) структурні схеми входної секції каналної лінійки; 3) структурні схеми секції обробки каналної лінійки; 4) структурні схеми секції розподілення звукових сигналів каналної лінійки; 5) структурні схеми мастер секції; 6) структурні схеми входів; 7) структурні схеми виходів.

Вивчити функціональні елементи цифрового мікшерного пульта, скласти короткий опис їхніх відмінностей від аналогових аналогів, провести моделювання роботи одного з блоків цифрового мікшерного пульта за допомогою програмного забезпечення або мультимедійних матеріалів і надати скріншоти з поясненням виконаних дій.

Створити мінізвіт про вивчену структуру мікшерного пульта, включаючи опис усіх структурних частин, їх функції та приклади використання в студійних або концертних умовах.

*Література:* 1, 2, 4, 7, 16, 17, 18.

## **Тема 3.2. ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК**

### ***Анотація до лекції 3.2.***

Лекція присвячена вивченню термінології, що використовується в звукотехніці, зокрема у розділі, що стосується мікшерних пультів і звукового обладнання. Здобувачі ознайомляться з професійною термінологією, яка включає поняття, пов'язані з каналною лінійкою (гейн, еквайзер, send, monitor, панорама, mute, group, fader), а також з органами керування мастер секції, входами/виходами та інсертом. Крім того, розглядатимуться терміни, що стосуються аналогових і цифрових мікшерних пультів.

### *План*

1. Огляд термінології, що використовується в звукотехніці, зокрема в контексті мікшерних пультів.
2. Пояснення функції каналної лінійки та її елементів: регулятор чутливості гейн.
3. Опис еквайзера (EQ) і його ролі в обробці звуку на каналі мікшера.
4. Розгляд терміну «send» та його використання для створення ефектів.
5. Опис терміну «monitor» і його значення в процесі мікшування.
6. Пояснення панорами (pan) і її впливу на просторову локалізацію звуку.
7. Огляд функції mute і її значення для тимчасового вимкнення каналу.
8. Розбір терміну «group» та його застосування для об'єднання каналів.

9. Функція fader та її роль у регулюванні рівня звуку на каналі.
10. Огляд органів керування в мастер секції мікшерного пульта.
11. Аналіз типів входів і виходів мікшерних пультів.
12. Пояснення терміну «інсerti» та їх застосування в обробці сигналів.
13. Визначення термінів, що стосуються аналогових мікшерних пультів.
14. Пояснення відмінностей між аналоговими і цифровими мікшерними консолями.
15. Огляд основних термінів і понять, що стосуються цифрових мікшерних пультів.

### ***Практичне заняття до теми 3.2***

**Мета:** опанування професійного тезауруса звукорежисера, вивчення функціонального призначення елементів каналної лінійки та мастер-секції, а також розрізнення специфічної термінології аналогових і цифрових консолей.

Практичні завдання:

1. Провести функціональне маркування елементів каналної лінійки (Channel Strip) на прикладі графічного інтерфейсу або реальної консолі, визначивши послідовність проходження сигналу через Gain, EQ, Inserts, Sends та Fader.
2. Скласти порівняльну специфікацію термінів для аналогових і цифрових пультів (наприклад: Physical Fader vs Motorized Fader, Patchbay vs Digital Routing), обґрунтувавши логіку використання функцій «Mute», «Group» та «Insert» у різних робочих ситуаціях.
3. Виконати технічний опис конфігурації входів та виходів (I/O) мастер-секції пульта, пояснивши роль термінів «Monitor Out», «Main Mix» та «Send/Return» у процесі формування просторової локалізації (Pan) та моніторингу сигналу.

Звітність: індивідуальна карта-схема мікшерного пульта з поясненням 10-ти ключових термінів.

Література: 1, 2, 8, 12, 18.

### ***Завдання для самостійної роботи до теми 3.2.***

Використовуючи надані теоретичні та лекційні матеріали, а також термінологічний словник, вивчити термінологію з основ звукотехніки в контексті мікшерного пульта та базові професійні поняття, які застосовуються під час звукозапису та мікшування.

## **Тема 3.3. ЗАСТОСУВАННЯ ТА СХЕМИ КОМУТАЦІЇ**

### ***Анотація до лекції 3.3.***

Лекція присвячена вивченню застосування мікшерних пультів та базових схем їх комутації з різними аудіо пристроями, такими як мікрофони, гітари, клавішні інструменти та стейджбокси. Здобувачі ознайомляться з технічними параметрами мікшерних пультів, зокрема вхідна і вихідна напруга, опір, струм і

потужність. Також розглядаються основні закони електричного узгодження пристроїв і принципи комутації в контексті звукозапису та концертних систем.

### *План*

1. Вступ до застосування мікшерних пультів та їх комутації з різними аудіопристроями (мікрофони, гітари, клавішні інструменти, стейджбокси).
2. Огляд технічних параметрів мікшерного пульта: вхідна та вихідна напруга, опір, струм, потужність.
3. Аналіз технічних параметрів підключених пристроїв (мікрофони, гітари, клавішні інструменти, стейджбокси) та їх взаємодія з мікшерним пультом.
4. Основні закони електричного узгодження пристроїв та їх значення для ефективної роботи аудіосистем.
5. Принципи комутації в контексті звукозапису та концертних систем для досягнення оптимального звукового результату.
6. Практичні рекомендації щодо вибору мікшерних пультів і аудіопристроїв для різних умов роботи.

### *Практичне заняття до теми 3.3.*

**Мета:** формування у здобувача практичних навичок узгодження та комутації аудіопристроїв із мікшерним пультом, враховуючи їх технічні параметри, а також забезпечення оптимальної роботи звукової системи через правильний вибір і підключення обладнання.

### *Практичні завдання*

1. Визначити, використовуючи технічні дані, вхідні/вихідні опір, напругу наступних пристроїв: мікрофона, електрогітари (звукознімач), синтезатора, ноутбуку, звукової карти, компресора, ревербератора, еквайзера.

2. Зробити узгодження й комутацію зазначених пристроїв із мікшерним пультом, а саме: мікрофона, електрогітари (звукознімач), синтезатори, ноутбука, звукової карти, компресора, ревербератора, еквайзера тощо та здійснити опис послідовності своїх дій. Узгодити зазначені пристрої за наданими технічними параметрами (технічні параметри з керівництва користувача).

Послідовність дій:

- згадуємо принципи узгодження пристроїв із мікшерним пультом за напругою та опором, мостовий принцип підключення, відмінність опору виходу джерела та навантаження;
- відкриваємо керівництва користувача вказаних пристроїв, виписуємо електротехнічні параметри входів/виходів;
- визначаємо відповідність способу узгодження та комутації мікрофону та мікшерного пульта, гітари й мікшера, компресора й інсертів мікшера, ревербератора й ауксів, еквайзера й інсертів головного виходу мікшерного пульта.

*Література:* 1, 2, 4, 7, 16, 17, 18.

### *Завдання для самостійної роботи до теми 3.3.*

Використовуючи надані теоретичні та лекційні матеріали, вивчити способи застосування мікшерних пультів, а також базові схеми комутації мікшерного пульта з мікрофоном, гітарою, клавішними інструментами, стейджбоксом. Вивчити технічні параметри мікшерного пульта та вказаних пристроїв (вхідна та вихідна напруга, опір, струм, потужність тощо) за вибором. Згадати основні закони електричного узгодження пристроїв і опрацювати базові схеми комутації мікшерного пульта з різними аудіоприроями. Підготувати відповіді на запитання для самоперевірки.

Опрацювати практичне узгодження вказаних пристроїв із мікшерним пультом, а саме: мікрофон, гітару, клавішні, ноутбук, звукову карту, компресор, ревербератор, еквайзер тощо. Відповісти на запитання для самоперевірки.

*Література:* 1, 2, 4, 7, 16, 17, 18

### **МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 3**

Перевірка набутих знань і навичок за вибором викладача може відбуватись у вигляді рефератів або тестування, презентації або в ігровому форматі.

Приклади завдань: розкрийте в реферативній формі теми, які вивчали в третьому модулі.

#### **Теми рефератів:**

1. Класифікація мікшерних пультів за технічними характеристиками та сферою застосування. Описати різноманітні типи мікшерних пультів, їх призначення в різних галузях звукотехніки, таких як студії звукозапису, концертні зали та театри.
2. Структура мікшерного пульта: основні блоки та канали. Розглянути внутрішню структуру пульта, включаючи канали, входи та виходи, а також принципи функціонування основних блоків.
3. Аналіз органів керування мікшерного пульта: функції та використання. Вивчити органи керування мікшерного пульта, такі як гейн, еквайзер, панорама, фейдери, та їх вплив на звуковий сигнал.
4. Різновиди схем мікшерних пультів: аналогові, цифрові та гібридні системи. Дослідити різницю між аналоговими, цифровими та гібридними схемами мікшерних пультів, їх переваги та недоліки.
5. Технічні параметри мікшерних пультів: напруга, опір, струм та потужність. Описати технічні характеристики пультів та їх роль у забезпеченні стабільної роботи аудіо систем.
6. Термінологія звукотехніки: канална лінійка, еквайзер, send, monitor та інші терміни. Розгляд термінології, яка застосовується в роботі з мікшерними пультами та іншими аудіоприроями.
7. Застосування мікшерних пультів у звукозаписі та концертних системах. Описати, як мікшерні пульти використовуються в різних умовах, зокрема в студіях звукозапису та на живих концертах.

8. Схеми комутації мікшерного пульта з мікрофоном, гітарою та іншими аудіопристроями. Детально розглянути базові схеми підключення мікшерного пульта до різних пристроїв, таких як мікрофони, гітари, клавішні інструменти, еквайзери та ефекти.
9. Робота з інсертми на мікшерному пульті: призначення та функціонування. Описати, що таке інсерт, як вони використовуються для обробки сигналу і для чого застосовуються на мікшерних пультах.
10. Аналіз відмінностей між аналоговими та цифровими мікшерними пультами. Порівняти технічні характеристики та особливості роботи аналогових і цифрових мікшерних пультів, їх переваги та недоліки в різних умовах роботи.

### ***Критерії оцінювання (10 балів):***

1. Визначення та класифікація мікшерних пультів за типом використання, технічними характеристиками та сферою застосування є основою для їх правильного вибору та експлуатації– **2 бала за критерій.**
2. Знання основних понять, що визначають функціональність і призначення мікшерних пультів у звукових трактах, забезпечує розуміння принципів їхньої роботи– **1,5 бала за критерій.**
3. Аналіз структури мікшерних пультів, включаючи їх основні блоки, канали та сигнальні шляхи, необхідний для ефективного використання обладнання– **1,5 бала за критерій.**
4. Опанування принципів роботи органів керування мікшерних пультів, їх видів, призначення та особливостей використання є важливим для точного налаштування звуку– **2 бала за критерій.**
5. Розуміння різновидів схем мікшерних пультів, таких як аналогові, цифрові та гібридні, дозволяє обґрунтовано обирати обладнання відповідно до завдань– **1,5 бала за критерій.**
6. Оцінка принципів організації роботи мікшерних пультів у студійних і концертних умовах забезпечує якісне управління звуком у професійній діяльності– **1,5 бала за критерій.**

## **МОДУЛЬ 4. ПРИСТРОЇ ОБРОБКИ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ**

### **Тема 4.1. ПРИСТРОЇ ЧАСТОТНОЇ ОБРОБКИ**

#### ***Анотація до лекції 4.1.***

Лекція охоплює теоретичні основи, класифікації та технічні властивості пристроїв частотної обробки звукових сигналів. Здобувачі вивчатимуть різновиди пристроїв частотної обробки, частотно-розподільчі фільтри, а також основні типи еквайзерів (параметричні, графічні, цифрові лінійні еквайзери). Окрім того, буде розглянуто принципи їх дії та параметри, що визначають ефективність обробки звуку.

#### ***План***

1. Вступ до частотної обробки звуку: визначення та значення в аудіообробці.

2. Різновиди пристроїв частотної обробки звуку: фільтри, еквалайзери, ефекти.
3. Частотно-розподільчі фільтри: їх функції та типи (Low-pass, High-pass, Band-pass, Band-stop).
4. Основні типи еквалайзерів: параметричні, графічні, цифрові лінійні.
5. Принципи роботи параметричних еквалайзерів: характеристики, контроль частоти, добротності та гейна.
6. Властивості та принципи роботи графічних еквалайзерів: їх використання та настройки.
7. Принципи роботи цифрових лінійних еквалайзерів: алгоритми обробки та їх переваги.
8. Визначення ефективності частотної обробки та основні параметри для налаштування.
9. Заключення: роль частотної обробки у створенні та обробці звукового контенту.

### *Практичне заняття до теми 4.1.*

**Мета:** формування у здобувачів ґрунтовних знань про принципи роботи пристроїв частотної обробки звуку, а також розвиток практичних навичок використання програмних додатків (плагінів) і апаратних еквалайзерів для корекції та покращення якості звукових сигналів у студійних і концертних умовах.

#### *Практичні завдання*

1. Вивчення частотно-розподільчих фільтрів: Використовуючи програмне забезпечення, налаштуйте частотно-розподільчі фільтри для обробки звукових сигналів різних джерел, таких як вокал, електрогітара та ударні інструменти. Оцініть ефективність фільтрації та внесіть коригування залежно від джерела звуку.
2. Налаштування параметричного еквалайзера: За допомогою плагіна параметричного еквалайзера відрегулюйте основні параметри (частоти, Q-фактор, рівні) для оптимального звучання різних інструментів, зокрема синтезаторай акустичної гітари. Зафіксуйте зміни, що впливають на характеристику звуку.
3. Використання графічного еквалайзера: Виберіть аудіофайл, наприклад, вокал або електронну музику, і за допомогою графічного еквалайзера виконайте корекцію частотного спектра. Порівняйте зміни після застосування еквалайзера і оцініть його вплив на якість звуку.
4. Тестування цифрових лінійних еквалайзерів: Використовуйте плагін цифрового лінійного еквалайзера для обробки живого звучання. Налаштуйте еквалайзер для обробки звукових сигналів з різних джерел (наприклад, вокал або електрогітара) та визначте оптимальні параметри для отримання чіткого, чистого звуку.
5. Консольні еквалайзери: Підключіть різні джерела звуку до мікшерного пульта з консольним еквалайзером, налаштуйте відповідні параметри для кожного каналу та оцініть зміни в загальному звучанні міксу. Проведіть експерименти з еквалізацією різних джерел звуку.

6. Аналіз плагінів частотної обробки: Оцініть різні плагіни частотної обробки, зокрема аналоги апаратних еквалайзерів і цифрові інструменти, на прикладі різних звукових джерел: голос, інструменти, електроніка. Визначте переваги кожного плагіна у контексті конкретних завдань.
7. Практичне завдання із застосуванням ефектів: використовуючи параметричний або графічний еквалайзер, застосуйте ефекти для зміни звучання та створення певної атмосфери (наприклад, «брудний» вокал або «чистий» звук інструменту). Визначте оптимальні налаштування для цих ефектів.

*Література:* 1, 2, 4, 5, 11, 13, 15, 16.

### ***Завдання для самостійної роботи до теми 4.1.***

Використовуючи надані теоретичні та практичні аудіоматеріали, опрацювати принципи роботи частотно-розподільчих фільтрів, основні параметри параметричних еквалайзерів, властивості графічних, консольних та інших еквалайзерів, а також принципи роботи цифрових лінійних еквалайзерів. Навести приклади використання програмних додатків (плагінів) частотної обробки звуку, вказавши їх типи, функціональні можливості та випробувавши їх застосування на різних звукових джерелах, таких як мовлення, спів, акустичні, електроакустичні та електронні музичні інструменти.

*Література:* 1, 2, 4, 5, 11, 13, 15, 16.

## **Тема 4.2. ПРИСТРОЇ ЧАСОВОЇ ОБРОБКИ ТА МОДУЛЯЦІЇ**

### ***Анотація до лекції 4.2.***

Лекція присвячена класифікаціям, теоретичним основам і технічним властивостям пристроїв часової обробки звуку. Здобувачі вивчатимуть ефекти затримки та модуляції звукових сигналів, зокрема тремоло, вібрато, хорус, фленджер, фейзер, вокодер, вах-вах, дилей, реверберація та ехо. Окремо будуть розглянуті складові пристроїв модуляції: несуча, осцилятор та обвідна. Здобувачі ознайомляться з принципами роботи цих пристроїв, їх характеристиками та органами керування.

**Мета:** формування у здобувача базових знань в теорії та практиці використання програмних додатків та пристроїв часової обробки та модуляції звукових сигналів.

### *План*

1. Вступ: Огляд теми лекції та короткий вступ до пристроїв часової обробки та модуляції звукових сигналів.
2. Теоретичні основи: визначення терміну "модуляція" у контексті обробки звукових сигналів; різновиди ефектів модуляції звуку та їх призначення.
3. Ефекти модуляції: Стандартні ефекти модуляції: тремоло, вібрато, хорус, фленджер, фейзер, автопанер, кільцева модуляція. Інші ефекти модуляції: вокодер, вах-вах, авто-вах, автоматичний фільтр, октавер.

4. Складові пристроїв модуляції: несуча, осцилятор та обвідна; їх роль і взаємодія в ефектах модуляції.
5. Принципи роботи ефектів: опис принципів роботи кожного з ефектів модуляції, їх вплив на звукові сигнали. Характеристики та органі керування ефектами: параметри настройки та їх вплив на звук.
6. Пристрої часової обробки. Реверберація та ехо: принципи роботи, застосування та настройки. Дилей: особливості короткої затримки звукових сигналів і налаштування ефекту.
7. Пристрої зміни висоти і тривалості звукових сигналів: визначення основних пристроїв та ефектів для зміни висоти та тривалості сигналів.
8. Практичне завдання: вивчення пристроїв часової обробки та модуляції через мультимедійні матеріали, визначення терміну «модуляція» та позначення складових пристроїв модуляції (несуча, осцилятор, обвідна).
9. Підсумки лекції: обговорення матеріалу лекції, відповіді на запитання, підведення підсумків та ознайомлення з практичними завданнями для подальшого освоєння.

### ***Практичне заняття до теми 4.2.***

**Мета:** формування у здобувачів ґрунтовних знань щодо принципів роботи пристроїв часової обробки та модуляції звуку, а також розвиток практичних навичок застосування програмних додатків (плагінів) та апаратних пристроїв для обробки різних типів звукових сигналів у студійній і концертній діяльності.

#### *Практичні завдання*

1. Ознайомтеся із ефектами реверберації, дилею, хору, фленджера та фейзера, проаналізуйте їх характеристики та органи керування на програмних додатках.
2. Створіть базові налаштування для ефектів реверберації, дилею, хору, фленджера та фейзера, застосовуючи їх до різних звукових джерел, таких як вокал, акустичні та електроакустичні інструменти.
3. Випробуйте використання ефектів на записах мовлення, співу та електронних музичних інструментів, змінюючи параметри для досягнення бажаного звучання.
4. Проведіть порівняння ефектів на різних типах звукових джерел і оцініть їх вплив на якість та характер звуку.
5. Розробіть та налаштуйте сцени мікшерного пульта для ефективного використання ефектів реверберації та дилею в реальному часі.
6. Застосуйте ефекти модуляції (хорус, фленджер, фейзер) на різних типах музичних інструментів та проаналізуйте результат.
7. За допомогою плагінів цифрових ефектів, налаштуйте різні параметри (час затримки, глибина модуляції, частота осцилятора) для оптимізації звукового процесу на прикладах з акустичними та електронними інструментами.

8. Підготуйте практичні завдання, застосовуючи змішану обробку звуку для створення комплексних ефектів із декількох процесорів на одному звуковому джерелі.

*Література:* 1, 2, 4, 5, 11, 13, 15, 16

### ***Завдання для самостійної роботи до теми 4.2.***

Використовуючи надані теоретичні та практичні аудіо матеріали, опрацюйте принципи роботи програмних додатків (плагінів) для пристроїв тривалої, короткої часової затримки та модуляції звукових сигналів, таких як реверберація, дилей, хорус, фленджер, фейзер та інші, вивчіть різновиди та параметри цих пристроїв, а також надайте приклади їх використання в текстовому форматі, застосовуючи програмні додатки (плагіни) часової обробки на різних звукових джерелах.

*Література:* 1, 2, 4, 5, 11, 13, 15, 16

## **Тема 4.3. ПРИСТРОЇ ДИНАМІЧНОЇ ОБРОБКИ**

### ***Анотація до лекції 4.3.***

Лекція охоплює класифікацію, теоретичні основи та технічні властивості пристроїв динамічної обробки звуку. Здобувачі ознайомляться з різними типами процесорів динамічної обробки, такими як компресори, лімітери, експандери, гейти, компандери та левеллери, а також з принципами їх роботи та основними характеристиками. Детально буде розглянуто різні конструктивні типи компресорів (VCA, FET, Variable-Mu, Optical, DiodeBridge, PWM) та їх принципи роботи, з особливою увагою до характеристик і органів керування цих пристроїв.

### *План*

1. Визначення термінів «обробка» та «ефект», їх значення та роль у звуковій інженерії.
2. Класифікація процесорів динамічної обробки звуку: огляд основних типів, їх функції та застосування в різних аудіо системах.
3. Основні органи керування компресором, включаючи поріг, атаку, реліз, відношення компресії та їх вплив на звук.
4. Огляд компонентів ланцюга керування side-chain, його роль у роботі компресорів і як використовується для тонкої настройки обробки сигналу.
5. Принципи роботи компресорів, побудованих на підсилювачі, керованому напругою (VCA): детальний аналіз принципу та переваг цього типу компресора.
6. Принцип роботи компресора на основі підсилювача зі змінним коефіцієнтом підсилення (FET): його характеристика, особливості та застосування.
7. Принцип роботи компресора на основі підсилювача зі змінним коефіцієнтом підсилення (Variable-Mu), його специфікації та технічні особливості.
8. Принцип роботи оптичного компресора (Optical Compressor), його специфікації та технічні особливості.

9. Принцип роботи компресора із діодним мостом (Diode Bridge Compressor): розбір конструктивних особливостей і їх вплив на звук.
10. Принцип роботи ШІМ компресора (PWM, Pulse Width Modulation Compressor): аналіз його унікальних характеристик та переваг порівняно з іншими типами компресорів.
11. Переваги та недоліки цифрових компресорів, розгляд характеристик, що роблять їх ефективними для сучасних аудіо технологій.
12. Принцип роботи лімітеру та основні відмінності від компресора: порівняння функціональності та сценарії використання лімітерів у студії та на сцені.
13. Принцип роботи експандеру, його характеристики та органи керування, а також застосування у зменшенні шумів і покращенні динамічного діапазону.
14. Принцип роботи гейту, його характеристики та органи керування.
15. Принцип роботи компандеру: огляд функцій та використання комбінованої компресії та експандування для динамічного контролю.
16. Принцип роботи левеллера: аналіз особливостей і застосування пристрою для автоматичного вирівнювання рівня сигналу в реальному часі.

### ***Практичне заняття до теми 4.3.***

***Мета:*** формування у здобувачів глибокого розуміння принципів роботи пристроїв динамічної обробки звуку, а також розвиток практичних навичок застосування програмних додатків (плагінів) і апаратних засобів компресії для обробки різних звукових джерел у студійній та концертній діяльності.

#### *Практичні завдання*

1. Ознайомтесь з різними типами компресорів (VCA, FET, Variable-Mu, Optical, Diode Bridge, PWM) і їх основними характеристиками, налаштуваннями та застосуванням.
2. Використовуючи програмні плагіни, налаштуйте компресор типу VCA для обробки вокалу, надаючи приклад налаштувань для контролю динаміки мовлення або співу.
3. Практично застосуйте компресор типу FET для обробки звуку акустичної гітари, настроївши атаку та реліз для підвищення чіткості та контролю над динамікою.
4. Використайте компресор Variable-Mu для застосування на електроакустичному музичному інструменті, налаштувавши м'яку компресію та динамічне вирівнювання.
5. Ознайомтесь з налаштуваннями оптичного компресора для обробки баса, налаштовуючи параметри на основі легкого кольорового звучання та м'якого обмеження.
6. Використовуйте плагін Diode Bridge для налаштування компресії на електронних музичних інструментах, забезпечуючи чіткість і баланс у міксі.

7. Тестуйте налаштування PWM компресора на повітряному звуці (наприклад, на звуках голосу чи ударних інструментів), досліджуючи вплив ширини імпульсів на динамічний діапазон.
8. Наведіть приклади використання програмних плагінів для кожного типу компресорів в аудіо-програмі, пояснивши їх функціональність і різницю у застосуванні на різних звукових джерелах.

*Література:* 1, 2, 4, 5, 11, 13, 15, 16

### ***Завдання для самостійної роботи до теми 4.3.***

Використовуючи надані теоретичні та практичні аудіоматеріали, опрацюйте принципи роботи програмних додатків (плагінів), які належать до пристроїв динамічної обробки звуку, таких як компресори VCA, FET, Variable-Mu, Optical, Diode Bridge і PWM. Дослідіть різновиди та параметри цих пристроїв, визначивши їхні особливості та ключові характеристики. Наведіть у текстовому форматі приклади практичного використання програмних додатків динамічної обробки звуку, вказавши, як вони застосовуються до різних джерел звуку, зокрема мовлення, співу, акустичних та електроакустичних музичних інструментів. Підготуйте відповіді на запитання для самоперевірки, пов'язані з класифікацією, характеристиками та принципами роботи компресорів.

*Література:* 1, 2, 4, 5, 11, 13, 15, 16

## **Тема 4.4. ПРИСТРОЇ ПСИХОАКУСТИЧНОЇ ТА НЕЛІНІЙНОЇ ОБРОБКИ ЗВУКУ**

### ***Анотація до лекції 4.4.***

Лекція присвячена класифікаціям, теоретичним основам та технічним властивостям пристроїв психоакустичної та нелінійної обробки звуку. У лекції розглядаються пристрої нелінійної обробки звуку, їх характеристики та органи керування, а також принципи роботи та основні характеристики пристроїв психоакустичної обробки, таких як ексайтер, віталайзер, VBE sonicmaximizer та енхансер. Особлива увага приділяється структурним схемам цих пристроїв, а також їх застосуванню для поліпшення звукових характеристик.

### *План*

1. Значення психоакустичної та нелінійної обробки звуку в сучасному аудіопродакшні.
2. Основні типи пристроїв нелінійної обробки звуку, їх характеристики та органи керування.
3. Основи психоакустичної обробки звуку та принципи роботи пристроїв.
4. Ексайтер: призначення, принцип роботи, характеристики й органи керування.
5. Віталайзер: структура, особливості роботи та практичне застосування.
6. VBE Sonic Maximizer: призначення, характеристики та сфери використання.
7. Енхансер: основні функції, характеристики та принцип роботи.
8. Практичне застосування психоакустичної та нелінійної обробки для покращення звукових характеристик.

9. Висновки щодо використання різних пристроїв залежно від завдань.
10. Запитання для самоперевірки й обговорення.

### ***Практичне заняття до теми 4.4.***

**Мета:** формування у здобувачів ґрунтовних знань про принципи роботи пристроїв психоакустичної та нелінійної обробки звуку, а також розвиток практичних навичок їх використання в програмних і апаратних середовищах для покращення якості звукового сигналу.

#### *Практичні завдання*

1. Вивчити інтерфейс і основні органи керування плагінів для психоакустичної та нелінійної обробки звуку, зокрема ексайтер, віталайзер, VBE sonic maximizer та енхансер.
2. Випробувати застосування ексайтера для покращення ясності вокалу або інструментів, звернувши увагу на регулювання гармонічного збагачення.
3. Використати віталайзер для покращення загальної частотної рівноваги міксу; порівняти результати з обробкою без плагіна.
4. Провести обробку звукового сигналу за допомогою VBE Sonic Maximizer, зосередившись на збагаченні низьких і високих частот, та оцінити вплив на звучання акустичної гітари та електронного басу.
5. Застосувати енхансер для поліпшення чіткості мовлення або співу, проаналізувати вплив на загальний характер звуку.
6. Використовуючи плагіни психоакустичної та нелінійної обробки, створити кілька варіантів обробки одного звукового джерела (наприклад, вокалу чи акустичного інструмента) і порівняти їх результати.
7. Визначити переваги та недоліки застосування кожного типу плагіна залежно від джерела звуку (мовлення, спів, акустичні чи електронні інструменти).
8. Скласти короткий звіт з описом обраних налаштувань, методів обробки та отриманих результатів, використовуючи надані плагіни.

*Література:* 1, 2, 4, 5, 11, 13, 15, 16.

#### ***Завдання для самостійної роботи до теми 4.4.***

Вивчіть теоретичні та практичні матеріали щодо принципів роботи пристроїв психоакустичної та нелінійної обробки звуку. Ознайомтеся з різновидами та параметрами основних пристроїв цієї категорії, таких як ексайтер, віталайзер, VBE SonicMaximizer та енхансер, зокрема їх роллю у поліпшенні звукових характеристик і застосуванні до різних типів джерел звуку (мовлення, співу, акустичних та електронних інструментів). Використовуючи практичні аудіо матеріали та власні налаштування плагінів, складіть у текстовому форматі приклади використання програмних додатків (плагінів) для психоакустичної та нелінійної обробки звуку. Дайте відповіді на запитання для самоперевірки: які основні відмінності між ексайтером, віталайзером, VBE

SonicMaximizer та енхансером; як пристрої психо-акустичної обробки впливають на звучання вокалу та інструментів; наведіть приклади реального використання цих пристроїв у сучасній аудіоінженерії. Завдання спрямоване на закріплення теоретичних знань і розвиток практичних навичок у роботі з пристроями психоакустичної та нелінійної обробки звуку.

*Література:* 1, 2, 4, 5, 11, 13, 15, 16.

## МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 4

Перевірка набутих знань і навичок за вибором викладача може відбуватись у вигляді рефератів або тестування, презентації або в ігровому форматі.

Приклади завдань. Розкрийте в реферативній формі наступні теми, які ви вивчали в даному модулі.

### *Теми рефератів:*

1. Частотно-розподільчі фільтри: принципи роботи та застосування в аудіоінженерії.Огляд типів фільтрів (Low-pass, High-pass, Band-pass, Band-stop) та їх застосування для корекції звукових сигналів.
2. Параметричні еквайзери: налаштування та можливості.Розгляд функціональних можливостей параметричних еквайзерів, їх органів керування та впливу на звук.
3. Графічні еквайзери: переваги та обмеження.Аналіз застосування графічних еквайзерів у студійній та концертній діяльності.
4. Цифрові лінійні еквайзери: алгоритми обробки та їх переваги.Особливості цифрової обробки звукових сигналів і порівняння з аналоговими еквайзерами.
5. Пристрої часової обробки: ефекти реверберації та дилею.Принципи роботи, види реверберацій та налаштування ефектів затримки.
6. Ефекти модуляції: хорус, фленджер, фейзер та їх застосування в музиці.Порівняння різних ефектів модуляції та їх вплив на звукові сигнали.
7. Динамічна обробка звуку: компресори та лімітери.Особливості роботи компресорів різних типів (VCA, FET, Optical, DiodeBridge) та їх роль у динамічному контролі звуку.
8. Експандери та гейти: усунення шумів і поліпшення динамічного діапазону.Розбір принципів роботи та практичне застосування в обробці звуку.
9. Цифрові компресори: переваги, недоліки та можливості.Порівняння цифрових компресорів із аналоговими, огляд їх функціональних можливостей.
- 10.Вплив пристроїв обробки звукових сигналів на якість фінального міксу.Комплексний підхід до використання еквайзерів, компресорів, ревербераторів та інших пристроїв для створення професійного звучання.

### ***Критерії оцінювання (10 балів).***

1. Оцінка знань про пристрої частотної обробки звукових сигналів, зокрема частотно-розподільчі фільтри та еквалайзери, має включати правильне визначення їх функцій, типів і принципів роботи в контексті різних аудіосигналів – **2 бал за критерій.**
2. Практична здатність налаштування параметричних і графічних еквалайзерів для корекції частотного спектра різних інструментів повинна оцінюватися через здатність коректно застосовувати параметри, такі як частота, Q-фактор та рівень – **1,5 бал за критерій.**
3. Використання плагінів для частотної обробки повинно бути оцінено за рівнем розуміння і застосування принципів фільтрації, а також здатністю визначити ефективність обробки залежно від джерела звуку – **1,5 бал за критерій.**
4. Оцінка налаштувань цифрових лінійних еквалайзерів повинна враховувати точність їх застосування для створення чіткого та чистого звучання з різних звукових джерел – **2 бал за критерій.**
5. Вміння проводити аналіз та оцінку плагінів частотної обробки з різних джерел звуку в контексті їх функціональності та застосування в реальних аудіо-ситуаціях має бути основою для оцінки практичних навичок – **1,5 бал за критерій.**
6. Ефективність роботи з консольними еквалайзерами та змішування звукових джерел повинна оцінюватися через здатність коректно налаштувати параметри для кожного каналу та створити гармонійний мікс – **1,5 бал за критерій.**

## **ВИМОГИ ДО ПРАКТИЧНОЇ ЧАСТИНИ**

Практичні завдання з дисципліни «Звукотехнічна апаратура» спрямовані на закріплення теоретичних знань і розвиток технічних навичок із використанням аудіотехніки, електротехнічних принципів і звукотехнічного обладнання в контексті творчої діяльності. Вони дають змогу здобувачам оволодіти базовими та прикладними аспектами роботи з технікою, а також зрозуміти, як ці знання застосовуються у сфері музичного мистецтва.

Практичне завдання складається з практичної частини та звітності в текстовому або аудіо-відео (мультимедійному) форматі або презентації.

1. Описово-аналітична текстова частина (1–3 сторінки).
  - Структуру завдання: Короткий опис технічного завдання, його мети та очікуваних результатів.
  - Послідовність виконання: Детальний опис етапів виконання роботи, що включає: Налаштування звукотехнічного обладнання (мікрофони, підсилювачі, мікшерні пульти); Аналіз електричних сигналів та характеристик звукових трактів; Роботу з програмним забезпеченням для запису та обробки звуку.

- Висновки: Аналіз отриманих результатів, оцінка коректності роботи обладнання, виявлення проблем та їх усунення.
  - Джерела: Список використаної літератури, технічних посібників і програмного забезпечення (наприклад, SteinbergCubase).
2. Практична проєктна частина може містити реалізацію навчального проєкту з конкретного аспекту звукотехнічної роботи. Наприклад налаштування звукової системи для концертного майданчика; запис і обробка звуку для короткометражного фільму чи аудіотреку тощо у вигляді експортованих аудіофайлів або відео, що демонструють застосовані техніки та відповідають заданим технічним стандартам.
  3. Мультимедійні матеріали: здобувач може надати відеозапис, що демонструє виконання завдання з голосовими коментарями про використані техніки (відео слід завантажити на платформу, яка забезпечує фіксацію авторських прав, наприклад, YouTube); презентацію, яка містить короткий виклад роботи з ілюстраціями (3–5 слайдів); фотозвіт із зображеннями етапів роботи з обладнанням; посилання на зовнішні ресурси, такі як використані матеріали Creative Commons.
  4. Вимоги до технічної частини завдання.
    - Робота з реальним звуковим обладнанням (мікрофони, мікшери, динаміки, аналого-цифрові перетворювачі).
    - Використання базових методів аналізу електротехнічних схем, вимірювання рівнів сигналу (вольтметр, осцилограф).
    - Демонстрація навичок оптимізації звукового тракту для підвищення якості аудіо.

*Важливі зауваження.* Всі аудіо- та відеоматеріали повинні відповідати законодавству про авторські права (ліцензія Creative Commons або дозвіл на використання). Результати роботи можуть бути використані для навчального процесу та в рекламних цілях закладу. Роботи, що включають використання сучасного обладнання або програм, повинні супроводжуватися описом принципів його роботи та технічними характеристиками.

Захист практичних навичок і теоретичних знань також може проводитись у форматі гри. Принцип перевірки знань в ігровому форматі ґрунтується на застосуванні інтерактивних завдань та формуванні умов, за яких здобувачі повинні продемонструвати свої знання через активну участь у грі. Ігровий формат може включати різноманітні види завдань, що оцінюють теоретичні та практичні знання, розвиваючи критичне мислення та здатність до швидкого реагування в умовах конкуренції. Різновиди ігрових форматів: вікторина «Що? Де? Коли?», Брейн-ринг, Інтерактивні завдання.

Ключові аспекти перевірки виконання завдань у форматі гри:

- Правильність відповідей: важливо перевіряти, чи відповідає надана відповідь теоретичним знанням і чи здобувач правильно застосовує ці знання в умовах практичної ситуації.
- Аргументація відповідей: здобувач має вміти пояснити свої відповіді, доводити їх правильність через приклади чи наукові факти.

- Часова обмеженість: для оцінки здатності працювати в умовах обмеженого часу. За кожну правильну відповідь надаються бали, але з додатковими мінусами за затримки або невідповідність.
- Різноманітність завдань: для забезпечення об'єктивності важливо застосовувати різні типи завдань, що охоплюють всі ключові аспекти дисципліни, такі як теоретичні основи, практичні навички, вміння аналізувати ситуацію та приймати рішення.

Такий підхід дозволяє не лише перевірити практичні та теоретичні знання здобувача, але й оцінити його здатність до швидкого мислення, командної роботи та застосування практичних навичок у реальних умовах.

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ**

1. Функціональність та технічний стан обладнання – оцінюється відповідність характеристик мікрофонів, акустичних систем, мікшерних пультів та обробних пристроїв заявленим параметрам, їхня справність, наявність або відсутність дефектів, що впливають на якість звуковідтворення – **0,5 бала за критерій.**
2. Якість налаштувань та коректність комутації – перевіряється правильність підключення та узгодження обладнання в сигнальному ланцюзі, точність налаштувань мікрофонів, акустичних систем і пультів відповідно до акустичних умов простору та вимог роботи – **0,5 бала за критерій.**
3. Відповідність електротехнічним параметрам та стандартам – аналізується здатність коректно використовувати обладнання з урахуванням його технічних характеристик (опір, рівень сигналу, динамічний діапазон), відповідність комутації та конфігурації обладнання сучасним професійним стандартам – **0,5 бала за критерій.**
4. Практичне застосування та ефективність використання – оцінюється здатність інтегрувати та експлуатувати звукотехнічну апаратуру в різних робочих умовах, адаптувати її параметри відповідно до творчих і технічних завдань, а також навички усунення можливих проблем у роботі системи – **0,5 бала за критерій.**

**Програмне забезпечення**, яке використовується в дисципліні «Звукотехнічна апаратура» складається з таких програм: SteinbergCubase, iZotopeInsight або безкоштовні аналоги – Klanghelm VU Meter або безкоштовний аналог – YouleanLoudnessMeter.

## **ВИМОГИ ДО ПИСЬМОВИХ РОБІТ І ПРЕЗЕНТАЦІЙ**

Для письмових робіт обсяг має становити 3 сторінки тексту (для рефератів – 5–15 сторінок) (включаючи вихідні дані та бібліографію) +

ілюстрації (якщо це передбачено завданням). Шрифт TimesNewRoman, розмір 14, міжрядковий інтервал 1,5, поля по 2 см з усіх боків, абзац 1,25 см. Структура вихідних даних: прізвище, ім'я, курс, група, назва дисципліни, дата виконання письмової роботи. Тема дослідження вказується великими літерами по центру сторінки. Структура роботи включає такі розділи: актуальність теми дослідження, аналіз досліджень і публікацій, мета дослідження, виклад основного матеріалу, наукова новизна, висновки. Список використаних джерел укладається за алфавітом та оформлюється згідно з вимогами Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015.

Для презентацій загальний обсяг має становити 5–7 слайдів (якщо інше не вказано в завданні). Перший слайд має містити таку інформацію: прізвище, ім'я, курс, група, назва дисципліни, дата виконання письмової роботи та тема дослідження. Останній слайд містить список використаних джерел, укладений за алфавітом та оформлений згідно з вимогами ДСТУ 8302:2015. Інші слайди повинні розкривати тему дослідження, містити текст та можуть включати ілюстрації, графіки тощо. Шрифт TimesNewRoman, розмір 16, міжрядковий інтервал 1,25. Доповідь до презентації має тривати 7–8 хвилин (якщо інше не вказано в завданні).

### РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ЗА ФОРМАМИ КОНТРОЛЮ

№ з/п	Назви виду роботи, способи набуття знань	Бали за 1 заняття/завдання	Бали за всі заняття (максимальні)			
			1 модуль	2 модуль	3 модуль	4 модуль
1	Відвідування лекцій та участь в аудиторній роботі	1	1x2=2	1x2=2	1x2=2	1x4=4
2	Виконання практичних завдань	2	2x2=4	2x2=4	2x2=4	4x2=8
3	Модульний контроль	10	10	10	10	10
	<b>Усього за модуль</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>22</b>
	<b>Залік</b>		<b>30</b>			
	<b>Разом з дисципліни</b>		<b>16x3+22+30=100</b>			

**Механізм автоматичної оцінки:** якщо здобувач набирає 60 або більше балів, він має право автоматично отримати бали за дисципліну.

**Виправлення прогалин:** здобувач може виконати додаткові завдання за темами, де отримав низьку оцінку, щоб підвищити свій результат. А саме:

1. Завдання для покращення знань: викладач може надати додаткові завдання з тем конкретного модуля для підвищення балів.
2. Перевірка виконаних додаткових завдань: здобувач може подати їх на перевірку в межах встановленого терміну для даного модуля та модульного контролю, що дасть змогу компенсувати відсутні бали.
3. Для накопичення додаткових балів та перевірки теоретичних знань і практичних навичок може використовуватись ігровий формат.

## ПРИКЛАДИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДО ЗАЛІКУ

**001.** Мікрофон – це:

- А) електроакустичний пристрій, для перетворення звукових коливань в електричні коливання
- Б) пристрій для передавання звукової картини на звукові монітори;
- В) пристрій для звукозапису.

**002.** Що таке чутливість мікрофона.

- А) співвідношення шуму на вході мікрофона та напруги на його виході;
- Б) співвідношення звукового тиску у Паскалях, що впливає на мембрану мікрофона, до змінної напруги, яку розвиває мікрофон на його виході;
- В) гучність на виході мікрофона, яка ним утворюється

**003.** Амплітудно-частотна характеристика мікрофону відбиває

- А) його тембральні властивості;
- Б) параметри відношення його чутливості (дБв) до робочого частотного діапазону (Гц), що відбивається у відповідному графіку;
- В) його фазові характеристики.

**004.** Які характеристики спрямованості є у мікрофонів

- А) круг, кардіоїда, вісімка, суперкардіоїда
- Б) широке коло, маленьке коло, суперпозиція,
- В) поздовжня вісімка, велика гіперкардіоїда.

**005.** Мікрофоном якої діаграми спрямованості є можливість записати діалог між інтерв'юером та артистом?

- А) Кардіоїда
- Б) Суперкардіоїда
- В) Вісімка

## ЗАГАЛЬНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧА

## З ДИСЦИПЛІНИ «ЗВУКОТЕХНІЧНА АПАРАТУРА»

### Оцінка А (90-100)

- > Глибоке, розгорнуте, обґрунтоване викладення матеріалу.
- > Демонстрація високого рівня професійної майстерності у роботі зі звукотехнічною апаратурою, налаштуванні акустичних систем, мікрофонів, пристроїв обробки звуку.
- > Чітке розуміння технічних і акустичних характеристик апаратури, принципів її роботи, а також інноваційних методів її застосування.
- > Успішне виконання практичних завдань із використанням сучасних технологій, демонстрація здатності адаптувати апаратуру до різних професійних умов.
- > Здатність самостійно аналізувати роботу обладнання, робити висновки щодо його оптимізації та впроваджувати новітні технічні рішення.

### Оцінка В (82-89)

- > Правильне, обґрунтоване викладення матеріалу з незначними недоліками.
- > Демонстрація достатнього рівня знань і практичних навичок у роботі зі звукотехнічною апаратурою, хоча можуть бути невеликі неточності у виконанні завдань.
- > Загалом правильне розуміння принципів налаштування та використання обладнання, з деякими помилками в деталях.
- > Виконання практичних завдань на задовільному рівні з незначними відхиленнями від вимог.
- > Наявність умінь застосовувати теоретичні знання в практичній діяльності, хоча інколи бракує деталізації чи точності.

### Оцінка С (74-81)

- > Правильне викладення матеріалу з помітними недоліками.
- > Знання базових понять, але відсутність глибини у їх розумінні.
- > Використання термінології із певними помилками, часткове неврахування важливих технічних аспектів.
- > Виконання практичних завдань із труднощами, потреба у додатковій допомозі для налаштування апаратури.
- > Наявність обмежень у застосуванні знань для роботи з апаратурою в реальних умовах.

### Оцінка D (64-73)

- > Поверхневе викладення матеріалу зі значними недоліками.
- > Знання основних понять є, але їх трактування має серйозні помилки.
- > Значні труднощі у виконанні завдань, особливо тих, що стосуються комутації та налаштування звукової апаратури.
- > Відсутність системного розуміння принципів роботи з обладнанням та зв'язку теорії з практикою.

### Оцінка E (60-63)

- > Поверхневе викладення матеріалу з грубими недоліками та порушенням логіки.

- > Наявність серйозних прогалин у знаннях теоретичних основ звукотехнічної апаратури.
- > Труднощі у застосуванні отриманих знань на практиці, відсутність чіткого розуміння принципів налаштування та використання обладнання.
- > Виконання завдань із численними помилками, що свідчить про недостатню підготовку.

#### **Оцінка FX (35-59)**

- > Грубі змістовні помилки, значні прогалини у знаннях.
- > Відсутність повного розуміння теоретичних і практичних основ дисципліни.
- > Завдання виконуються з грубими помилками, або не виконуються взагалі.
- > Нездатність пояснити основні принципи роботи апаратури чи виконати її базове налаштування.

#### **Оцінка F (1-34)**

- > Завдання не виконано, відсутність участі у лекційних та практичних заняттях.
- > Повна відсутність базових знань теорії і практики роботи зі звукотехнічною апаратурою.
- > Нездатність використовувати або налаштовувати обладнання навіть із допомогою викладача.
- > Відсутність мотивації до навчання та бажання покращувати свої знання та навички.

### **ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS**

<b>Сума балів за всі види навчальної діяльності</b>	<b>Оцінка ECTS</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
74–81	C	
64–73	D	
60–63	E	Задовільно
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

### Основна література

1. Гребінь О.П., Швайченко В.Б., Левенець Н.Ф. Основи звукотехніки. Навчальний посібник. Електронне мережне навчальне видання. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 342 с.
2. Дьяченко В. В. Звукотехнічна апаратура: термінологічний словник, видання перше. Київ: SWIFT&STRIGUNOW, 2020. 24 с.  
URL:<https://tinyurl.com/bp5yayfy><https://tinyurl.com/bp5yayfy>.
3. Дьяченко В. В. Підсилювачі потужності: параметри й різновиди. Хрестоматія. Київ: НАКККіМ, 2020. 27 с.  
URL:<https://tinyurl.com/58n8tj3d><https://tinyurl.com/58n8tj3d>.
4. Дьяченко В. В. Частотна обробка звуку. Фільтри та еквайзери. Хрестоматія. Київ: НАКККіМ, 2020. 40 с.  
URL:<https://tinyurl.com/y7w77vhn><https://tinyurl.com/y7w77vhn>.
5. Папченко В. П. Нев'януха класика: Teletronix LA-2A. ProSound.  
URL:<https://prosound.ixbt.com/exp/papchenko-teletronix.shtml><https://prosound.ixbt.com/exp/papchenko-teletronix.shtml> (дата звернення: 19.06.2021).

### Допоміжна література

6. Ананьєв А. Б. Лекції з акустики для звукорежисерів (випуск 1): навчальний посібник. Київ: 2016. 52 с.
7. Ананьєв А. Б. Акустика для звукорежисерів: посібник. Київ: Фенікс, 2012. 255 с.
8. Белявіна Н. Д., Белявін В. Ф., Бондарець Н. Л., Дьяченко В. В. Основи звукорежисури: навч. посіб. Ч. I / під ред. Н. Д. Белявіної. Київ: НАКККіМ, 2011. 84 с.
9. Мікрофон. Словник. Дніпропетровський центр професійно-технічної освіти державної служби зайнятості. URL: [http://cpto.dp.ua/public\\_html/posibnyku/posibnyk\\_ooi/Microphone.html](http://cpto.dp.ua/public_html/posibnyku/posibnyk_ooi/Microphone.html)
10. Онучак А. В., Співак В. М. Класифікація конструктивних особливостей та основні технічні параметри сучасних електроакустичних перетворювачів. InternationalscientificandpracticalconferenceWorldscience. Київський Політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського. № 8(24), Вип.1. 08.2017. С. 50–54. URL: <https://tinyurl.com/ycks99w2>
11. ArthurFox. Audioeffects, processes. *MyNewMicrophone*. URL:<https://mynewmicrophone.com/category/audio-effects-processes><https://mynewmicrophone.com/category/audio-effects-processes>
12. Ballou G. *HandbookforSoundEngineers*. 5th edition. Burlington, MA: FocalPress, 2015. 1784 с.

13. Brixen E. *AudioMetering: Measurements, Standards and Practice*. 3rd edition. New York, NY: Routledge, 2020. 418 c.
14. Everest F.A., Pohlmann K. *Master Handbook of Acoustics, Seventh Edition*. 7th edition. New York: McGrawHill TAB, 2021. 656 c.
15. MarcMozart. Classic EQ types and how to use them in your mix (Pultec, SSL, Neve, API, LinearPhase).  
URL: <https://mixedbymarcmozart.com/2015/04/02/classic-eqs-and-how-to-use-them-in-your-mix/>  
<https://mixedbymarcmozart.com/2015/04/02/classic-eqs-and-how-to-use-them-in-your-mix/>
16. Newell P. *Recording Studio Design*. 4th edition. New York; London: Routledge, 2017. 880 c.
17. Sound Reinforcement for Audio Engineers. 1st edition / ред. Ahnert W., Noy D. New York, NY: Focal Press, 2022. 426 c.
18. Talbot-Smith M. *Audio Engineer's Reference Book*. CRC Press, 2013. 673 c.