

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра «Медіаінженерії та радіоелектронних систем»

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету ІРТЗІ

Сакало С.М.

(підпис, прізвище, ініціали)

" " 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Акустичні пристрої

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти бакалаврський

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 171 Електроніка

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Системи, технології і комп'ютерні засоби

(шифр і назва спеціалізації)

мультимедіа

Харків – 2023 р.

Робоча програма з дисципліни «Акустичні пристрої» для студентів за спеціальністю 171 «Електроніка» « 01 » 09 2023, - 10 с.

Розробник:  Віталій ПОСОШЕНКО, доцент каф. МІРЕС, к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Медіаінженерії та радіоелектронних систем»

Протокол від. “ 01 ” 09 2023 р. № 1

Завідувач кафедри МІРЕС _____ Карташов В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ 01 ” 09 2023 р.

Схвалено методичною комісією факультету ІРТЗІ

Протокол від “ _____ ” _____ 2023 р. № _____

Голова методичної комісії _____
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ _____ ” _____ 2023 р.

Керівник групи забезпечення

Фролова М.В., доцент кафедри МЕЕПП, к.ф-м.н., доцент

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації»	Нормативна	
	Напрямок підготовки 171 «Електроніка»		
Змістових модулів 2		Рік підготовки:	
Загальна кількість годин 120		3-й	
		Семестр	
		5-й	
		Кількість годин	
		120	
		Аудиторні: 1) лекції, год	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 56 самостійної роботи студента - 64	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	24	
		2) практичні, год	
		8	
		3) лабораторні, год	
		16	
		4) консультації, год	
		8	
		Самостійна робота, год	
		64	
		в тому числі: інд. Завд., год.	
		Вид контролю:	
		Іспит комб.	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 56/64 (5-й семестр).

2 МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Мета вивчення дисципліни.

2.1.1 Мета вивчення дисципліни:

Формування знань про акустичні пристрої, як електричні чотирьохполюсники з відповідними активними і реактивними складовими основних електричних параметрів, що дозволяє аналізувати, розраховувати та застосовувати акустичні пристрої узгодження з джерелами звукових програм, енергетичної ефективності, впливу на акустичні сигнали, що оброблюються.

Дисципліна «Акустичні пристрої» відноситься до циклу обов'язкових дисциплін. Ця дисципліна формує розуміння завдань на рівні фізичних процесів та використання елементної бази електронних компонентів і електромеханічних вузлів та їх практичної реалізації при розробці пристроїв прямого і зворотного електро-акустичних перетворень в науці, виробництві та дозвіллі відповідно заданим алгоритмам і вихідним математичним моделям.

2.1.2 Результати навчання:

за результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

знати: певний об'єм наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки, фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки, інженерних задач в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем, принципи застосування акустичних пристроїв у складі різних за призначенням систем по обробці запису та відтворенню акустичних сигналів відповідно до конкретних завдань по створенню комфортних мультимедіа як професіонального рівня, так і для широких верств споживачів.

вміти: знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла, визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення, обирати тип та схему включення мікрофону, структурну схему гучномовцю, розрахувати розподільчі фільтри і акустичне оформлення гучномовців, визначати раціональне розташування електроакустичних перетворювачів на конкретній території, обирати та розраховувати структурні та принципові схеми придушувачів шумів і нешумових завад.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Електроакустичні перетворювачі.

Тема 1 Вводна. Основні поняття акустики.

Тема 2 Основні рівняння звукового поля.

Тема 3 Метод електроакустичних аналогій.

Тема 4 Мікрофони.

Тема 5 Гучномовці.

Змістовий модуль 2. Використання акустичних приміщень і пристроїв.

Тема 6 Акустичне оформлення гучномовців.

Тема 7 Сабвуфери.

Тема 8 Акустика приміщень.

Тема 9 Акустика закритих приміщень.

Тема 10 Поведінка звукових хвиль у замкненому приміщенні.

Тема 11 Інсталяція акустичних систем і вибір місця для слухача.

Тема 12 Використання гіраторів у акустичних пристроях.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усь- ого	у тому числі					Усь- ого	у тому числі				
		л	п	лб	конс	с.р.		л	п	лб	конс	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Електроакустичні перетворювачі.												
Тема 1. Вводна. Основні поняття акустики.	4	2				2						
Тема 2. Основні рівняння звукового поля.	12	2	2		2	6						
Тема 3. Метод електроакустичних аналогій.	12	2		4		6						
Тема 4. Мікрофони.	16	2	2	4	2	6						
Тема 5. Гучномовці.	8	2				6						
Разом за зміст. мод. 1	52	10	4	8	4	26						
Змістовий модуль 2. Використання акустичних приміщень і пристроїв.												
Тема 6. Акустичне оформлення гучномовців.	10	2		4		4						
Тема 7. Сабвуфери.	10	2	2			6						
Тема 8. Акустика приміщень.	12	2		4		6						
Тема 9. Акустика закритих приміщень.	10	2			2	6						
Тема 10. Поведінка звукових хвиль у замкненому приміщенні.	10	2	2			6						
Тема 11. Інсталяція акустичних систем і вибір місця для слухача.	6	2				4						
Тема 12. Використання гіраторів у акустичних пристроях.	10	2			2	6						
Разом за зміст. мод.2	68	14	4	8	4	38						
Усього годин за семестр	120	24	8	16	8	64						

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Звукові коливання і хвилі у необмеженому середовищі.	2	
2	Метод електромеханічних аналогій.	2	
3	Розрахунок основних параметрів і характеристик мікрофонів.	2	
4	Гіраторні схеми в електроакустиці.	2	
	Загальна кількість	8	

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вимірювання частотної характеристики чутливості і характеристик спрямованості мікрофона.	4	
2	Визначення основних електромеханічних параметрів головки гучномовця.	4	
3	Визначення параметрів акустичного оформлення типу "закритий ящик".	4	
4	Дослідження гіраторних електроакустичних схем.	4	
	Загальна кількість	16	

7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Поняття мовного тракту та його структури.	2	
2	Призначення і устрій вимірювачів пікового рівня електроакустичних сигналів.	6	
3	Алгоритми лінійної і нелінійної обробки сигналів у каналах звукового мовлення.	6	
4	Алгоритми лінійної і нелінійної обробки сигналів у каналах звукового мовлення.	6	
5	Вплив автоматичного регулювання рівня сигналів на сприйняття енергетичного спектру звукових програм.	6	
6	Лінійне та нелінійне обладнання мовного тракту та його особливості.	4	
7	Призначення і устрій вимірювачів пікового рівня електроакустичних сигналів.	6	
8	Алгоритми лінійної і нелінійної обробки сигналів у каналах звукового мовлення.	6	
9	Призначення і устрій пристроїв авторегулювання рівня у каналі передачі електроакустичних сигналів.	6	
10	Вплив автоматичного регулювання рівня сигналів на сприйняття енергетичного спектру звукових програм	6	
11	Схемна реалізація пристроїв автоматичного регулювання рівнів сигналів.	4	
12	Алгоритми шумопригнічення у системах мультімедіа.	6	
	Загальна кількість	64	

8 ІНДІВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

8.1 Розрахунково-графічні завдання (РГЗ) та контрольні роботи (КР):
Не передбачено робочою програмою.

9 МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

9.1 При викладанні даної дисципліни використовуються такі методи навчання:

за ознакою: практичний, наочний, словесний, робота з навчально-методичною літературою;

за призначенням: набуття знань, формування умінь і навичок, застосування знань, перевірка знань, умінь і навичок.

9.2 Засоби оцінювання: комплексний іспит, наскрізний проект, розрахункова робота, завдання на лабораторному обладнанні.

10 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

10.1 Розподіл балів, які отримують студенти (Кількісні критерії оцінювання)

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка $O_{\text{сем}}$ розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
Лб. № 1, 2,3,4	10x4=40
Практичне заняття з №1, 2,3,4	5x4=20
Контрольна робота №1	10x1=20
Контрольна точка 1,2	10x2=20
Підсумкова оцінка за дисципліною	100

10.2 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для отримання позитивної оцінки:

класифікація систем передачі інформації, основи теорії інформації, пропускна спроможність дискретного та неперервного каналів зв'язку, теорія завадостійкого кодування інформації, теорія оптимальних засобів виявлення сигналів, їх розпізнавання та розмежування, фільтрація сигналів, оцінка параметрів сигналів.

Необхідний обсяг умінь для отримання позитивної оцінки.

Уміти складати електричні структурні схеми радіосистем різного призначення, обчислювати основні технічні характеристики систем згідно з заданими тактичними характеристиками, обчислювати основні технічні характеристики їх структурних елементів, виконувати енергетичні розрахунки та форму-

лювати основні вимоги до пристроїв, що складають систему, виконувати синтез оптимальних алгоритмів приєму сигналів за заданим критерієм оптимальності, аналізувати та синтезувати структурні схеми кодеків та модемів інформаційних систем.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно, D, E (60-74). Засвоїти мінімум знань і умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Уміти скласти структурну схему радіосистеми конкретного призначення.

Добре, C, (75-89). Твердо засвоїти мінімум теоретичних знань. Уміти скласти структурну схему радіосистеми конкретного призначення та обчислити її основні технічні характеристики згідно з заданими тактичними характеристиками.

Відмінно, A, B (90-100). Засвоїти всі теми. Уміти скласти структурну схему радіосистеми конкретного призначення, виконати енергетичні розрахунки та сформулювати основні вимоги до пристроїв, що складають систему.

Добре, C, (75-89). Твердо засвоїти мінімум теоретичних знань. Показати вміння розв'язувати практичне завдання та обґрунтувати всі етапи запропонованого рішення.

Відмінно, A, B (90-100). Показати повні знання основного та додаткового матеріалу. Безпомилково розв'язати практичне завдання, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
96–100	A	відмінно
90–95	B	
75–89	C	добре
66–74	D	задовільно
60–65	E	
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

11.1 Базова література

1. Акустика : учебник для вузов / Ш. Я. Вахитов, Ю. А. Ковалгин, А. А. Фадеев, Ю. П. Щевьев ; под ред Ю. А. Ковалгина. – Москва : Горячая линия - Телеком, 2016. – 660 с.
2. Толстов В. В. Акустика та акустичні пристрої : навч. посіб. / В. В. Толстов ; МОН МС України, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2011.
3. Поляков П. Ф. Акустоэлектроника. Физико-технологические основы и применение : [в 2 т.]. Т.1 / П. Ф. Поляков, В. А. Хорунжий, В. П. Поляков ; [под общ. ред проф. П. Ф. Полякова]. – Харьков : СМИТ, 2007. – 552 с.
4. Электроакустика и звуковое вещание. Учебное пособие для вузов/И.А.Алдошина, Э.И.Вологдин, А.В. Ефимов и др. Под ред.Ю.А.Ковальгина. – М.:Горячая линия – Телеком. Радио и связь, 2007. -873с.

11.2 Допоміжна література

5. Радиовещание и электроакустика. Учебник для вузов/С.И.Алябьев, А.В.Выходец, Р.Гермер и др. Под ред. Ю.А.Ковальгина. – М.:Горячая линия – Телеком. Радио и связь, 2000. -792с.
6. АКУСТИКА. Справочник/А.П.Ефимов, А.В.Никонов, М.А.Сапожков и др. Под ред. М.А.Сапожкова. – 2-е изд. – М.: Радио и связь, 1989. – 336с.
7. Радзишевский А.Ю. Основы аналогового и цифрового звука. – М.: Издат. Дом "Вильямс", 2006. – 288с.

12 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Програми для моделювання сигналів і алгоритмів їхньої обробки, реалізовані в системі інженерних і наукових обчислень MATLAB и системі моделювання SIMULINK.