

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Аерокосмічних радіоелектронних систем» (№ 501)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



Павліков В.В.

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ РАДІОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Павліков В.В., професор кафедри 501, д.т.н., с.н.с
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри 501 аерокосмічних радіоелектронних систем

(назва кафедри)

Протокол № 12/20-21 від « 25 » _____ 2021 р.

Завідувач кафедри

д.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

С.С. Жила
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)			
Кількість кредитів – 4,5 (5 семестр)+4,5 (6 семестр) + 4 (7 семестр) + 4,5 (8 семестр)	Галузь знань <u>17 «Електроніка та телекомунікації»</u> <small>(шифр і найменування)</small> Спеціальність <u>172 «Телекомунікації та радіотехніка»</u> <small>(код і найменування)</small> Освітня програма <u>«Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»</u> <small>(найменування)</small> Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова			
Кількість модулів: 1 – 5 семестр, 1 – 6 семестр, 1 – 7 семестр, 2 – 8 семестр.		Навчальний рік			
Кількість змістовних модулів: 2 – 5 семестр, 2 – 6 семестр, 2 – 7 семестр, 2 – 8 семестр.		2021/2022, 2022/2023			
Індивідуальне завдання <u>курсний проект</u> (назва)		Семестр			
Загальна кількість годин: 56*/135 – 5 семестр, 64*/135 – 6 семестр, 64*/120 – 7 семестр, 60*/135 – 8 семестр.		5-й	6-й	7-й	8-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання – аудиторних: 3,5 – 5 семестр, 4 – 6 семестр, 4 – 7 семестр, 3,75 – 8 семестр, самостійної роботи здобувача: 4,9 – 5 семестр, 4,4 – 6 семестр, 3,5 – 7 семестр, 4,7 – 8 семестр.		Лекції*			
		40 годин	32 години	32 години	24 години
		Практичні, семінарські*			
	0 годин	16 годин	0 годин	12 годин	
	Лабораторні*				
	16 годин	16 годин	32 години	24 години	
	Самостійна робота				
	79 годин	71 година	56 годин	75 годин	
	Вид контролю				
	Модуль-ний контроль, іспит	Модуль-ний контроль, іспит	Модуль-ний контроль, іспит	Модуль-ний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 56/79 – 5 семестр, 64/71 – 6 семестр, 64/56 – 7 семестр, 60/75 – 8 семестр.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: теоретична і практична підготовка студентів в області антенних і радіотехнічних систем, фахівців в області створення і забезпечення функціонування антеннофідерних пристроїв в системах радіозв'язку з урахуванням особливостей поширення радіохвиль різних діапазонів і з урахуванням впливу підстильної поверхні, тропосфери та іоносфери.

Завдання: вивчення: основних типів фідерних ліній і елементів фідерного тракту, основних конструкцій і параметрів передавальних і приймальних антен, поширення радіохвиль у вільному просторі і з урахуванням вплив середовища на характеристики систем радіозв'язку; формування у студентів необхідних знань основних законів і принципів роботи антенних пристроїв; ознайомлення з основними видами антен, що забезпечують функціонування складних радіотехнічних систем, комплексів.

Компетентності, які набуваються:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях,
- здатність планувати та управляти часом,
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності,
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями,
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми,
- навички здійснення безпечної діяльності,
- здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки,
- здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації,
- здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм,
- здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах,
- готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів,
- здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів,
- здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.

Очікувані результати навчання:

- вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності,
- вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно,
- вміння проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного й радіомовлення тощо,
- здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо,

– вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо,
– вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем.

Пререквізити – фізика, елементна база радіоелектроніки, основи теорії кіл, комп'ютерне моделювання та обробка даних, метрологія та вимірювальна техніка в радіоелектроніці, сигнали та процеси, технічна електродинаміка та пристрої НВЧ, аналогова схемотехніка, цифрова схемотехніка.

Кореквізити – радіотехнічні системи дистанційного зондування, інформаційно-телекомунікаційні мережі, основи телебачення та радіомовлення.

3. Програма навчальної дисципліни

Семестр 5

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні визначення та параметри антен.

Тема 1. Основні визначення та класифікація антен.

Визначення антен; класифікація антен; дровові антени, антени акустичного типу, антени оптичного типу, щілинні (дифракційні) антени.

Тема 2. Основні параметри передавальних антен.

Дальня зона антени; особливості поля антени у дальній зоні; діаграма спрямованості антени по полю та по потужності; фазова діаграма спрямованості антени; коефіцієнт спрямованої дії та коефіцієнт підсилення антени; опір випромінювання антени; робочий діапазон частот антени; допустима величина випромінюваної потужності.

Тема 3. Теорія приймальних антен.

Основні питання теорії приймальних антен; принци взаємності; струм і ЕРС у приймальній антені; вхідний опір і ДС приймальної антени; потужність, яку антена віддає у навантаження; коефіцієнт використання площі; коефіцієнт спрямованої дії і коефіцієнт підсилення приймальних антен; шумова температура антени.

Модульний контроль

Змістовий модуль 2 – Розрахунок основних параметрів антен

Тема 4. Методи розрахунку поля антен. Елементарні джерела

Внутрішня і зовнішня задача теорії антен. Методи розв'язання зовнішньої задачі теорії антен. Елементарні джерела.

Тема 5. Поле системи ідентичних, однаково спрямованих випромінювачів. Правило множення діаграм спрямованості

Загальні відомості. Правило множення діаграм спрямованості.

Тема 6. Лінійні системи неперервно розподілених випромінювачів

Загальна формула для множника лінійної системи випромінювачів. Вплив амплітудного розподілу на множник системи. Система з рівномірним АР.

Тема 7. Плоскі (двовимірні) системи неперервно розподілених випромінювачів

Прямокутний розкрив. Круглий розкрив. КСД синфазного випромінюючого розкриву.

Тема 8. Лінійні решітки

Загальна формула для множника системи лінійної решітки. Рівномірна прямофазна решітка. Вплив АР на вигляд ДС антени.

Модульний контроль

Семестр 6

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні методи вимірювання дальності.

Тема 1. Основні визначення та класифікація радіотехнічних систем.

Визначення та основні типи РТС. Принципи радіолокації. Види радіолокації. Дистанційне зондування.

Тема 2. Імпульсні методи вимірювання дальності.

Загальні відомості. Математичний аналіз методу. Структурна схема далекомірної РЛС. Параметри далекомірних РЛС з імпульсними сигналами.

Тема 3. Методи вимірювання дальності при неперервному випромінюванні сигналу.

Загальні відомості та суть методу. Вимірювання дальності до нерухомих цілей. Оцінювання дальності до рухомої цілі (випадок низькошвидкісної цілі). Параметри Оцінювання дальності до рухомої цілі (випадок високошвидкісної цілі).

Модульний контроль

Змістовий модуль 2 – Одночасні вимірювання дальності та кутових координат.

Тема 4. Фазові методи вимірювання дальності

Суть методу. Структурна схема РЛС з фазовим вимірюванням дальності.

Тема 5. Фазовий метод вимірювання різниці відстаней і кутових координат

Суть фазового методу вимірювання кутових координат. Розроблення структурної схеми РЛС.

Тема 6. Амплітудний метод вимірювання кутових координат

Загальні відомості. Амплітудні методи. Метод пеленгації за мінімумом. Метод порівняння. Рівносигнальний метод.

Модульний контроль

Семестр 7

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Вимірювання швидкості.

Тема 1. Ефект Доплера у радіолокації.

Загальні відомості. Два підходи до пояснення ефекту Доплера.

Тема 2. Радіолокаційні станції для вимірювання частоти Доплера.

Схема РЛС вимірювання радіальної швидкості. Структурна схема РЛС вимірювання радіальної швидкості з лінійкою фільтрів.

Модульний контроль

Змістовий модуль 2 – Розрахункові методи вимірювання параметрів цілей

Тема 3. Змінення форми сигналів і їх спектрів при відбитті від рухомої цілі

Змінення форми одиничного імпульсу та його спектра при відбитті від рухомої цілі. Змінення форми пачки сигналів та їх спектрів при відбитті від рухомої цілі.

Тема 4. Розрахункові методи визначення дальності до цілі

Розрахунок дальності через радіальну швидкість. Розрахунок дальності через кутові координати.

Тема 5. Розрахункові методи визначення кутових координат цілі

Геометрія задачі. Математична формалізація методів.

Тема 6. Розрахункові методи визначення швидкості руху цілі

Геометрія задачі. Математична формалізація методів.

Тема 7. Розрахункові методи визначення висоти цілі

Геометрія задачі. Математична формалізація методів.

Модульний контроль

Семестр 8

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Властивості електромагнітних хвиль, що розсіяні на рухомих цілях.

Тема 1. Загальні властивості і класифікація цілей.

Точкова ціль. Розподілена ціль. Класифікація цілей. Визначення ЕПР. Діаграма зворотного розсіювання.

Тема 2. Ефективна площа розсіювання простих цілей.

Плоска пластина. Металева куля. Кутникові відбивачі.

Тема 3. Ефективна площа розсіювання складних цілей.

Характеристики випадкового розсіювання. Приклади ЕПР складних цілей. ЕПР розподілених цілей.

Модульний контроль

Змістовий модуль 2 – Практичні питання розрахунку характеристик розсіяних сигналів на складних цілях

Тема 4. Питома ефективна площа розсіювання

Визначення та класифікація. Питома ефективна площа розсіювання поверхні землі. ПЕПР морської поверхні. ПЕПР об'ємних цілей.

Тема 5. Траєкторії цілей і їх вплив на параметри радіотехнічних систем

Траєкторії цілей, що маневрують. Особливості руху цілей навколо центру маси та їх вплив на характер відбитого сигналу.

Тема 6. Закон распределения амплитуд сигналов, отраженных от различных сложных целей

Щільність ймовірності Релея. Розрахунок ймовірнісних розподілів амплітуд сигналів.

Тема 7. Основні види огляду

Період послідовного огляду. Вибір мінімально дозволеного періоду огляду. Відносний період огляду. Види послідовного огляду.

Тема 8. Дальність дії радіотехнічних систем

Основні відомості. Дальність дії РЛС у вільному просторі. Однопозиційна РЛС. Двохпозиційна РЛС. Дальність дії РЛС за активної відповіді. Дальність дії пасивної РЛС. Дальність дії РЛС з урахуванням землі та атмосфери..

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Семестр 5					
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Основні визначення та параметри антен					
Тема 1. Основні визначення та класифікація антен.	18	6		2	10
Тема 2. Основні параметри передавальних антен.	18	6		2	10
Тема 3. Теорія приймальних антен.	29	6		4	19
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 1	65	18		8	39
Змістовний модуль 2. Розрахунок основних параметрів антен					
Тема 4. Методи розрахунку поля антен. Елементарні джерела	16	4		2	10
Тема 5. Поле системи ідентичних, однаково спрямованих випромінювачів. Правило множення діаграм спрямованості	16	4		2	10
Тема 6. Лінійні системи неперервно розподілених випромінювачів	16	4		2	10
Тема 7. Плоскі (двовимірні) системи неперервно розподілених випромінювачів	11	4		2	5
Тема 8. Лінійні решітки	11	6			5
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 2	70	22		8	40
Усього годин	135	40		16	79
Семестр 6					
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Основні методи вимірювання дальності.					
Тема 1. Основні визначення та класифікація радіотехнічних систем	14	5	2	2	5
Тема 2. Імпульсні методи	24	5	2	2	15

вимірювання дальності					
Тема 3. Методи вимірювання дальності при неперервному випромінюванні сигналу.	31	6	4	8	15
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 1	65	16	8	8	35
Змістовний модуль 2. Одночасні вимірювання дальності та кутових координат					
Тема 4. Фазові методи вимірювання дальності	15	5	2	2	6
Тема 5. Фазовий метод вимірювання різниці відстаней і кутових координат	24	5	2	2	15
Тема 6. Амплітудний метод вимірювання кутових координат	31	6	4	8	15
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 2	70	16	8	8	36
Усього годин	135	32	16	16	71
Семестр 7					
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Вимірювання швидкості.					
Тема 1. Ефект Доплера у радіолокації.	24	8		4	12
Тема 2. Радіолокаційні станції для вимірювання частоти Доплера.	32	8		4	20
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 1	56	16		8	32
Змістовний модуль 2. Розрахункові методи вимірювання параметрів цілей					
Тема 3. Змінення форми сигналів і їх спектрів при відбитті від рухомої цілі	14	4		2	8
Тема 4. Розрахункові методи визначення дальності до цілі	14	4		2	8
Тема 5. Розрахункові методи визначення кутових координат цілі	14	4		2	8
Тема 6. Розрахункові методи визначення швидкості руху цілі	11	2		1	8
Тема 7. Розрахункові методи визначення висоти цілі	3	2		1	

Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 2	56	16		8	32
Усього годин	120	32		16	64
Семестр 8					
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Властивості електромагнітних хвиль, що розсіяні на рухомих цілях					
Тема 1. Загальні властивості і класифікація цілей.	16	4		4	8
Тема 2. Ефективна площа розсіювання простих цілей.	20	4		4	12
Тема 3. Ефективна площа розсіювання складних цілей.	26	6		8	12
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 1	62	14		16	32
Змістовний модуль 2. Практичні питання розрахунку характеристик розсіяних сигналів на складних цілях					
Тема 4. Питома ефективна площа розсіювання	20	4		4	12
Тема 5. Траєкторії цілей і їх вплив на параметри радіотехнічних систем	38	6		12	20
Тема 6. Закон распределения амплитуд сигналов, отраженных от различных сложных целей	16	4		4	8
Тема 7. Основні види огляду	20	4		4	12
Тема 8. Дальність дії радіотехнічних систем	26	6		8	12
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 2	58	10		16	32
Усього годин за модулем 1	135	24	12	24	75
Модуль 2					
Виконання курсового проекту	60		16		44
Контрольний захід					
Усього годин	195	24	28	40	119

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		

2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 6		
1	Дослідження директорних антен	3
2	Дослідження рупорних антен	3
3	Дослідження малошумлячого антенного підсилювача	3
4	Моделювання та аналіз антен в середовищі «MMANA-GAL»	3
	Разом	12
Семестр 8		
1	Дослідження вимірювання дальності радіолокаційного об'єкту імпульсним методом	5
2	Дослідження вимірювання дальності до радіолокаційного об'єкту з використанням частотної модуляції безперервного сигналу	5
3	Функція невизначеності радіолокаційних сигналів	6
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 5		
1	Розрахунок діаграми спрямованості по полю і по потужності для антени з рівномірним розподілом поля	4
2	Аналіз впливу фазового розподілу на вигляд діаграми спрямованості антени	4
3	Розрахунок і моделювання множника лінійної системи випромінювачів	4
4	Аналіз впливу амплітудного розподілу на множник системи	4
	Разом	16
Семестр 6		
1	Аналіз впливу фазового зсуву між окремими випромінювачами на вигляд множника лінійної системи	4
2	Розрахунок і моделювання діаграми спрямованості прямокутного розкриву	4
3	Розрахунок і моделювання діаграми спрямованості круглого розкриву	4
4	Розрахунок оптимального амплітудного розподілу поля в антені з метою зниження рівня бічних пелюсток діаграми спрямованості	4
	Разом	16
Семестр 7		
1	Визначення дальності до цілей за часом затримки відбитого сигналу	4
2	Визначення дальності до цілей з використанням ЛЧМ-сигналів	4

3	Фазовий метод вимірювання дальності до цілей	4
4	Зв'язок радіальної швидкості цілі та частоти Допплера	4
	Разом	16
Семестр 8		
1	Визначення кутових координат цілей	10
2	ЕПР різноманітних об'єктів	10
3	Максимальної дальності дії РЛС при різних умовах спостереження	10
4	Пасивні РЛС	10
	Разом	40

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 5		
1	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 1.	10
2	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 2.	10
3	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 3.	19
4	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 4.	10
5	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 5.	10
6	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 6.	10
7	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 7.	5
8	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 8.	5
	Разом	79
Семестр 6		
1	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 1.	5
2	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 2.	15
3	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 3.	15
4	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 4.	6
5	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 5.	15
6	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 6.	15
	Разом	71
Семестр 7		
1	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 1.	12
2	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 2.	20
3	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 3.	8
4	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 4.	8
5	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 5.	8
6	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 6.	8
	Разом	64
Семестр 5		
1	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 1.	8
2	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 2.	12
3	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 1, тема 3.	12
4	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 4.	12
5	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 5.	20
6	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 6.	8
7	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 7.	12
8	Підготовка до аудиторних занять за змістовним модулем 2, тема 8.	12
	Разом	75

9. Індивідуальні завдання

№ п/п	Назва теми
Виконання курсового проекту за тематикою, яка спрямована на засвоєння основних принципів практичної радіоелектронних пристроїв	
1	Знайти роздільні здатності горизонтальної дальності для заданого сектора огляду по куту місця
2	Знайти роздільні можливості з азимуту і перерахувати їх до поверхні
3	Знайти роздільні площі як функції кутів місця або горизонтальних дальностей
4	За відомими графіками створити наближені математичні моделі питомих ЕПР як функції кута спостереження
5	Створити матрицю питомих ЕПР для трьох різних типів поверхні, що підстилає
6	Розрахувати результуючу ЕПР як функцію кутів місця чи горизонтальних дальностей

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних та практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспитів.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Семестр 5			
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	4	12...20
Робота на практичних заняттях	1...3	4	4...12
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	4	12...20
Робота на практичних заняттях	1...3	4	4...12
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Усього за семестр			32...100

Семестр 6			
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	4	12...20
Робота на практичних заняттях	1...3	4	4...12
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	4	12...20
Робота на практичних заняттях	1...3	4	4...12
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Усього за семестр			32...100
Семестр 7			
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	4	12...20
Робота на практичних заняттях	1...3	4	4...12
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	4	12...20
Робота на практичних заняттях	1...3	4	4...12
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Усього за семестр			32...100
Семестр 8			
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	4	12...20
Робота на практичних заняттях	1...3	4	4...12
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	4	12...20
Робота на практичних заняттях	1...3	4	4...12
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Усього за семестр			32...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет до іспиту складається з 2 (двох) теоретичних та 1 (одного) практичного завдання. Максимальна кількість балів за 1 (одне) теоретичне завдання – 30 балів, за 1 (одне) практичне – 40.

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсової роботи (проекту)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сумарна кількість балів
до 50	до 25	до 25	100

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні заняття. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Знати основи роботи антенних систем та основні методи вимірювання просторових координат об'єкта. Мати знання і розуміння основних положень.

Добре (75 - 89). Твердо володіти мінімумом знань, виконати усі завдання в обумовлений викладачем строк. Відпрацювати всі практичні завдання. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Знати структуру та характеристики антен та систем РТС.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Відпрацювати всі практичні заняття, які було запропоновано. Вміти використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у різних ситуаціях, переконливо аргументувати свої відповіді на запитання з дисципліни. Вміти реалізувати основні алгоритми на ЕОМ.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Фалькович, С. Е. Основы статистической теории радиотехнических систем : учеб. пособие / С. Е. Фалькович, П. Ю. Костенко. Харьков : ХАИ, 2005. – 390 с.
2. Цифровые методы обработки информационных процессов : учеб. пособие. Ч. 1 / В. К. Волосюк, Р. П. Волощук, К. Н. Нежальская, В. В. Павликов, М. Л. Усс. – Харьков : ХАИ, 2011. – 182 с.
3. Обработка случайных сигналов и процессов: учеб. пособие / А. Н. Беседин, А. А. Зеленский, Г. П. Кулемин, В. В. Лукин. – Харьков:ХАИ, 2005. – 469 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Радиоэлектронные системы: основы построения и теория : справочник / под ред. Я. Д. Ширмана. – М. : ЗАО «МАКВИС», 1998. – 828 с.
2. Дудник, П. И. Авиационные радиолокационные устройства / П. И. Дудник. – М. : Издание ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1976. 514 с.
3. Бажанов, С. А. Что такое радиолокация? / С. А. Бажанов. М. : Воениздат, 1948. 188 с.
4. Аэрокосмический радиолокационный мониторинг Земли : коллективная монография / под ред. А. И. Канащенкова. – М. : Радиотехника, 2006. – 240 с.
5. Волосюк, В. К. Статистическая теория радиотехнических систем дистанционного зондирования и радиолокации / В. К. Волосюк, В. Ф. Кравченко. М.:Физматлит, 2008. 704 с

Допоміжна

1. Радиолокационные устройства (теория и принципы построения) / под ред. В. В. Григорина-Рябова. М.: Сов. радио, 1970. 680 с.
2. Шкіль, М. І. Математичний аналіз: підручник. В 2 ч. / М. І. Шкіль. – 3-тє вид., перероб. і доп. Київ:Вицашк., 2005. 447 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека ХАІ: <http://library.khai.edu/>