

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
 Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
 Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан

Роман ОДАРЧЕНКО

«22» вересня 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Радіоелектронні системи та комплекси навігації»

Освітньо-професійна програма: «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G 5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»

Форма здобуття освіти	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1	90/3,0	16	-	16	58	РГР(1)-1с	-	Д.залік 1с

Індекс: НМ- G5 - 3 / 25 - 2.1.4

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіoeлектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	КАІ РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 2 із 13	

Робочу програму навчальної дисципліни «Радіoeлектронні системи та комплекси навігації» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси», навчальних та робочих навчальних планів № НМ/РМ -G5 - 3 / 25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю : G 5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив
доцент кафедри телекомунікаційних
та радіoeлектронних систем

_____ /Олексій ЗУЄВ/

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси », спеціальності G 5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»– кафедри телекомунікаційних та радіoeлектронних систем, протокол №24 від « 01 » вересня 2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____ /Ігор ПРОКОПЕНКО/

Завідувач кафедри _____ /Віктор ГНАТЮК/

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій , протокол № 11 від « 15 » 09 2025 р.

Голова НМРР _____ /Олександр КРИВОНОСЕНКО/

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіоелектронні системи та комплекси навігації »	Шифр документа	KAI РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 3 із 13	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	6
2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	9
2.4. Розрахунково-графічна робота.....	10
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	11
4. Рейтингова система оцінювання набутих здобувачем вищої освіти знань та вмінь	11

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіoeлектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	KAI РП 22.02-01 – 01-2025
		Стор. 4 із 13	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Радіoeлектронні системи та комплекси навігації» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни» та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця: дана навчальна дисципліна є основою сукупності знань та вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця в області радіoeлектронних систем і комплексів (РЕСК) зв'язку, навігації та спостереження (CNS). Вивчення дисципліни є необхідністю всебічної фахової підготовки магістра за спеціальністю G 5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» (освітньо-професійна програма «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси»).

Метою навчальної дисципліни є надання здобувачам знань принципів побудови та особливостей застосування та експлуатації авіаційних РЕСК навігації різноманітного призначення відповідно до загальних вимог Євроконтролю щодо кваліфікаційної підготовки фахівців.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення призначення та класифікації наземних РЕСК навігації, їх ролі у забезпеченні безпеки польотів повітряних суден цивільної авіації;
- знання міжнародних та державних вимог, які висуваються до РЕСК навігації ;
- вивчення тактичних та технічних характеристик РЕСК навігації;
- оволодіння принципами побудови РЕСК навігації, їх структурними та функціональними схемами;
- оволодіння основними принципами експлуатації РЕСК навігації різноманітного призначення.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами).

ПРН2. Вміти враховувати соціальні і морально етичні норми, налагоджувати результативне співробітництво у колективі при проведенні наукових досліджень і виконанні проектів.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіoeлектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	KAІ РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 5 із 13	

ПРН3. Розробляти і реалізовувати сучасні та перспективні телекомунікаційні і радіотехнічні системи, комплекси, технології, пристрої та їх компоненти.

ПРН4. Вміти планувати і виконувати дослідження у сфері телекомунікації та радіотехніки, застосовувати для цього методи математичного і фізичного моделювання, обробки інформації, інтерпретувати результати досліджень та обґрунтовувати висновки.

ПРН17. Вміти визначати оптимальні характеристики і методи генерації сигналів радіопротидії.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами).

ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі електронних комунікацій та радіотехніки. Під час розв'язання задач формується здатність застосування сучасних досягнень науки та техніки у електронних комунікаціях та радіотехніці, передового досвіду експлуатації сучасних радіoeлектронних пристроїв, систем та комплексів.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ФК2. Здатність до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в телекомунікаційних і радіотехнічних системах, комплексах та пристроях.

ФК4. Здатність розв'язувати задачі забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності телекомунікаційних та радіотехнічних систем з урахуванням економічних, правових, безпекових та інших аспектів.

ФК5. Здатність розробляти, вдосконалювати та використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв (засобів, систем, комплексів).

ФК8. Здатність розв'язувати складні професійні задачі на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації.

ФК9. Здатність визначати уразливі місця в системах інформаційного захисту електронних комунікаційних та радіотехнічних систем і створення методів і засобів інформаційної протидії.

ФК11. Знання та розуміння інформаційних процесів в авіаційних радіoeлектронних системах.

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіoeлектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	KAI РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 6 із 13	

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях в сферах передавальних та приймальних пристроїв та систем, цифрового оброблення сигналів. Знання з дисципліни використовуються під час вивчення дисциплін «Нейромережеві технології в радіoeлектронних системах», «Статистичне оброблення сигналів у радіoeлектронних системах», практичної підготовки здобувачів вищої освіти.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля, а саме:

– навчального модуля № 1 «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси навігації», який є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси навігації»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- роль РЕСК навігації у забезпеченні безпеки польотів повітряних суден цивільної авіації;
- призначення та класифікацію наземних РЕСК навігації;
- основні типи привідних аеродромних радіостанцій (ПАР) та автоматичних радіопеленгаторів (АРП), які використовуються у цивільної авіації для управління повітряним рухом;
- особливості побудови основних функціональних вузлів ПАР та АРП;
- структурні та функціональні схеми основних вузлів ПАР та АРП.
- міжнародні та державні вимоги, які висуваються до сучасних радіомаячних систем посадки (РМСП);
- взаємозв'язок поміж тактичними та технічними характеристиками РМСП;
- принципи побудови, структуру та особливості застосування курсових радіомаяків (КРМ), глісадних радіомаяків (ГРМ) та маркерних радіомаяків (МРМ) РМСП ;

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіоелектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	KAI РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 7 із 13	

- особливості побудови основних функціональних вузлів КРМ, ГРМ та МРМ;
- структурні та функціональні схеми основних вузлів КРМ, ГРМ та МРМ;
- принципи побудови та структурні схеми азимутальних радіомаяків радіотехнічних систем ближньої навігації (РСБН);
- принципи побудови та структурні схеми далекомірних радіомаяків РСБН.

Вміти:

- віддавати переваги одному з кращих варіантів вибору різноманітних ПАР та АРП, призначених для радіонавігаційного забезпечення польотів повітряних суден цивільної авіації;
- проводити розробку вимог до тактичних та технічних характеристик радіонавігаційних систем;
- проводити вимірювання основних характеристик ПАР та АРП.
- проводити розрахунки, які визначають взаємозв'язок поміж тактичними та технічними характеристиками РМСП ;
- проводити розробку вимог до тактичних та технічних характеристик нових РМСП;
- застосувати той чи інший метод побудови структурних схем КРМ, ГРМ та МРМ;
- проводити розробку вимог до побудови структурних схем перспективних систем посадки;
- проводити вимірювання основних характеристик КРМ, ГРМ та МРМ;
- застосувати той чи інший метод побудови структурних схем РСБН;
- проводити розробку вимог до побудови структурних схем перспективних систем ближньої навігації.

Тема 1. Вступ. Предмет, мета та задачі курсу. Призначення та класифікація РЕСК навігації.

Концепція єдиного комплексу CNS (Communication, Navigation, Surveillance) для міжнародної цивільної авіації. Роль РЕСК навігації у забезпеченні безпеки та регулярності повітряного руху.

Основна мета викладання дисципліни «Радіоелектронні системи і комплекси навігації». Основні задачі оволодіння змістом дисципліни. Місце та роль дисципліни у підготовці фахівців в області РЕСК зв'язку, навігації та спостереження .

Вимоги ІКАО до наземних РЕСК навігації. Застосування РЕСК навігації на різних етапах маршрутів польотів. Функціональне призначення окремих РЕСК навігації. Основні ознаки класифікації РЕСК навігації. Роль РЕСК навігації в інформаційному забезпеченні повітряного руху. Основні характеристики РЕСК навігації. Терміни та визначення. Вимоги ІКАО до основних характеристик РЕСК навігації .

Тема 2. Автоматичні радіопеленгатори (АРП).

Функціональне застосування АРП. Класифікація АРП за різноманітними ознаками. Принципи побудови амплітудних, фазових та диференційно-фазових АРП.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіоелектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	KAI РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 8 із 13	

Основні типи АРП, які експлуатуються в цивільній авіації України (АРП-80, АРП-АС, АРП-95, DF-4000). Особливості застосування. Основні тактико-технічні характеристики сучасних модифікацій АРП. Структура та функціональні схеми сучасних фазових радіопеленгаторів АРП-80, АРП-АС, АРП-95, DF-4000.

Особливості побудови антенних систем АРП. Апаратура перетворення інформації основних зразків АРП. Апаратура контролю та управління АРП. Типи індикаторів для відображення інформації про повітряний стан.

Особливості побудови сучасних диференційно-фазових АРП іноземного виробництва.

Тема 3. Радіомаячні системи посадки (РМСП). Особливості побудови та застосування.

Загальні відомості про РМСП. Основні терміни та визначення. Функціональне застосування радіомаяків у складі РМСП. Особливості розташування на місцевості.

Основні ознаки класифікації РМСП. Принципи побудови РМСП. Вимоги ІКАО до основних тактико-технічних характеристик.

Характеристика сучасних зразків РМСП аеропортів України (СП-80, СП-90, СП-200, ILS-420). Особливості застосування.

Тема 4 . Курсові радіомаяки (КРМ).

Функціональне призначення КРМ. Характеристики основних типів сучасних КРМ (КРМ-80, КРМ-90, КРМ-200, LLZ). Структура та функціональні схеми сучасних КРМ. Тактико-технічні характеристики КРМ. Вимоги ІКАО до основних характеристик.

Апаратура формування сигналів сучасних КРМ. Апаратура контролю та управління сучасних КРМ. Антенні системи КРМ різноманітних модифікацій.

Тема 5. Глісадні радіомаяки (ГРМ) та маркерні радіомаяки(МРМ).

Функціональне призначення ГРМ. Характеристика основних типів сучасних ГРМ (ГРМ-80, ГРМ-90, ГРМ-200, GP). Структурні та функціональні схеми сучасних ГРМ. Тактико-технічні характеристики ГРМ. Вимоги ІКАО до основних характеристик ГРМ.

Апаратура формування сигналів сучасних ГРМ. Апаратура контролю та управління сучасних ГРМ. Антенні системи ГРМ різноманітних модифікацій.

Функціональне призначення МРМ. Характеристика основних типів сучасних МРМ (МРМ-В, МРМ-95, МРМ-200, Marker-413). Структурні та функціональні схеми сучасних МРМ. Особливості побудови та застосування. Основні тактико-технічні характеристики сучасних типів МРМ.

Тема 6. Радіотехнічні системи ближньої навігації (РСБН). Особливості побудови та застосування.

Функціональне призначення РСБН. Принципи формування навігаційної інформації. Основні ознаки класифікації РСБН.

Основні ознаки класифікації РСБН. Принципи побудови сучасних типів РСБН України. Особливості застосування РСБН на різних етапах маршруту польоту.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіоелектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	KAI РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 9 із 13	

Взаємодія бортового і наземного обладнання РСБН. Вимоги ІКАО до характеристик РСБН.

Тема 7. Азимутальні радіомаяки та далекомірні радіомаяки.

Принципи побудови азимутальних радіомаяків у складі РСБН. Характеристика основних типів азимутальних радіомаяків. Сучасні радіомаяки типу VOR (Very High Frequency Omnidirectional Radio Range).

Особливості структурної та функціональної побудови радіомаяків VOR окремих модифікацій. Структурні схеми апаратури формування сигналів, апаратури контролю та управління VOR.

Взаємодія наземного та бортового обладнання VOR. Особливості застосування VOR на різних етапах маршруту польоту.

Принцип побудови далекомірних радіомаяків. Сучасні радіомаяки типу DME (Distance Measuring Equipment). Особливості структурної та функціональної побудови радіомаяків DME окремих модифікацій. Структурні схеми апаратури формування сигналів, апаратури контролю та управління DME.

Взаємодія наземного та бортового обладнання DME. Особливості застосування DME на різних етапах маршруту польоту.

2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
Модуль №1 «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси навігації»					
1.1	Вступ. Предмет, мета та задачі курсу. Призначення та класифікація РЕСК навігації	1 семестр			
		10	2	2	6
1.2	Автоматичні радіопеленгатори (АРП)	10	2	2	6
1.3	Радіомаячні системи посадки (РМСП). Особливості побудови та застосування	10	2	2	6
1.4	Курсові радіомаяки (КРМ)	10	2	2	6
1.5	Глісадні радіомаяки(ГРМ) та маркерні радіомаяки(МРМ)	10	2	2	6
1.6	Радіотехнічні системи ближньої навігації (РСБН). Особливості побудови та застосування	11	2	2	7
1.7	Азимутальні радіомаяки та далекомірні радіомаяки	13	2	2	7
1.8	Розрахунково-графічна робота	10	-	-	10
1.9	Модульна контрольна робота №1	6	2	-	4
Усього за модулем №1		90	16	16	58
Усього за навчальною дисципліною		90	16	16	58

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіоелектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	КАІ РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 10 із 13	

2.4. Розрахунково-графічна робота.

Розрахунково-графічна робота (РГР) з дисципліни виконується у першому семестрі з метою закріплення і поглиблення теоретичних знань та практичних вмінь, набутих здобувачем в процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни.

Для успішного виконання РГР здобувач знати принципи експлуатації РЕСК навігації, які застосовуються під час ОНР, вимоги ІКАО та Євроконтролю до цих систем. Крім того, здобувачі повинні знати основні характеристики названих систем, особливості їх розрахунку, принципи побудови діагностичних моделей РЕСК навігації за структурними та функціональними схемами.

Виконання, оформлення та захист РГР здійснюються здобувачем індивідуальному порядку відповідно до Методичних рекомендацій.

Час, необхідний для виконання РГР, становить 10 год. самостійної роботи здобувача.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- Словесні та наочні методи із використанням мультимедійних презентацій під час читання лекцій;
- Продуктивні, пояснювально-ілюстративні, проблемні методи із використанням прикладного програмного забезпечення під час проведення лабораторних робіт;
- Індуктивні та дедуктивні методи під час розв'язування завдань та роботи в групах;
- Методи контролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: усні, письмові перевірки та самоперевірки результативності оволодіння знаннями, вміннями та навичками;
- Методи стимулювання навчально-пізнавальної діяльності: певні заохочення у формуванні мотивації, почуття відповідальності, зобов'язань, інтересів у оволодінні знаннями, вміннями та навичками.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Зуєв О.В., Красноружев Г.І., Мелкумян В.Г. Радіонавігаційне обладнання аеропортів: Навч. посібник. – Кр. Ріг: КК НАУ, 2019. – 144 с.

3.2.2. Радіонавігаційні системи : підручник / В. М. Васильєв. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. – 338 с.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіoeлектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	KAІ РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 11 із 13	

3.2.3. Радіотехніка: Енциклопедичний навчальний довідник: Навч. посібник/За ред. Ю.Л.Мазора, Є.А.Мачуського, В.І.Правди.-К.: Вища шк., 2019.-83 с.:іл.

3.2.4. Сучасні радіонавігаційні системи та комплекси: курс лекцій: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Радіотехнічні комп'ютеризовані системи» спец. 172 Електронні комунікації та радіотехніка / В. М. Васильєв; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 272 с.

Допоміжна література

3.2.5. Кичак В. М., Слободян І. В., Кичак В. В. Компонентна база телекомунікаційних і радіотехнічних систем (частина 1): навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2022. – 131 с.

3.2.6. Радіотехнічні системи: методичні рекомендації до виконання контрольних і лабораторних робіт/ уклад. І.К. Малецький, О.В.Зуєв – К.: Вид-во Нац. авіа. університету «НАУ-друк», 2019. – 36 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1.Методичні розробки кафедри (в електронному вигляді).

3.3.2.<https://ela.kpi.ua/items/b4d88cd6-ec04-4d8f-8e0a-fd8b480c2d63>

3.3.3.<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/cbb4de9f-dc56-4cb7-9c9e-91d778842eb0/content>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ ЗДОБУВАЧЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ

4.1.Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються здобувачеві вищої освіти, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку. (Додаток 1).

Підсумкова семестрова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих здобувачем вищої освіти за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку та перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

	Робоча програма навчальної дисципліни «Радіоелектронні системи та комплекси навігації»	Шифр документа	KAI РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 12 із 13	

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
	Денна форма навчання
	Модуль №1 «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси навігації»
Виконання та захист лабораторних робіт	86×8 = 64
Виконання та захист розрахунково-графічної (контрольної) роботи	12
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>45 балів</i>
Виконання модульної контрольної роботи №1	24
Усього за модулем №1	100
Усього за дисципліною	100

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента, наприклад, так: **92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатка до диплома.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Назва дисципліни»	Шифр документа	КАІ РП 22.02-01 – 01–2025
		Стор. 13 із 13	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайом- лення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введен- ня зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульо- ваного			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				

Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно

**Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)



	Силабус навчальної дисципліни Радіоелектронні системи та комплекси навігації Освітньо-професійної програми «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси» Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво» Спеціальність: G 5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»
Рівень вищої освіти	Другий (Магістерський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента із фахового переліку
Курс	1 (перший)
Семестр	Осінній
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	3.0/90
Мова викладання	Українська/англійська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Навчальна дисципліна є основою сукупності знань та вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця в області радіоелектронних систем і комплексів (РЕСК) зв'язку, навігації та спостереження (CNS). Вивчення дисципліни є необхідністю всебічної фахової підготовки магістра за спеціальністю G 5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» (освітньо-професійна програма «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»). Предметом вивчення є сучасні радіоелектронні системи та комплекси навігації різноманітного застосування.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Метою викладання дисципліни є надання здобувачам вищої освіти знань принципів побудови та особливостей застосування та експлуатації авіаційних РЕСК навігації різноманітного призначення відповідно до загальних вимог Євроконтролю щодо кваліфікаційної підготовки фахівців.
Чому можна навчитися (результати навчання в сукупності з іншими освітніми компонентами)	ПРН2. Вміти враховувати соціальні і морально етичні норми, налагоджувати результативне співробітництво у колективі при проведенні наукових досліджень і виконанні проєктів. ПРН3. Розробляти і реалізовувати сучасні та перспективні телекомунікаційні і радіотехнічні системи, комплекси, технології, пристрої та їх компоненти. ПРН4. Вміти планувати і виконувати дослідження у сфері телекомунікації та радіотехніки, застосовувати для цього методи математичного і фізичного моделювання, обробки інформації, інтерпретувати результати досліджень та обґрунтовувати висновки. ПРН17. Вміти визначати оптимальні характеристики і методи генерації сигналів радіопротидії.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності в сукупності з іншими освітніми компонентами)	ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі електронних комунікацій та радіотехніки. Під час розв'язання задач формується здатність застосування сучасних досягнень науки та техніки у електронних комунікаціях та радіотехніці, передового досвіду експлуатації

	сучасних радіоелектронних пристроїв, систем та комплексів. ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ФК2. Здатність до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в телекомунікаційних і радіотехнічних системах, комплексах та пристроях. ФК4. Здатність розв'язувати задачі забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності телекомунікаційних та радіотехнічних систем з урахуванням економічних, правових, безпекових та інших аспектів. ФК5. Здатність розробляти, вдосконалювати та використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв (засобів, систем, комплексів). ФК8. Здатність розв'язувати складні професійні задачі на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації. ФК9. Здатність визначати уразливі місця в системах інформаційного захисту електронних комунікаційних та радіотехнічних систем і створення методів і засобів інформаційної протидії. ФК11. Знання та розуміння інформаційних процесів в авіаційних радіоелектронних системах.
Навчальна логістика	Зміст дисципліни: Вступ. Предмет, мета та задачі курсу. Призначення та класифікація РЕСК навігації. Привідні аеродромні радіостанції (ПАР). Автоматичні радіопеленгатори (АРП). Радіомаячні системи посадки (РМСП). Особливості побудови та застосування. Курсові радіомаяки (КРМ). Глісадні радіомаяки (ГРМ) та маркерні радіомаяки (МРМ). Радіотехнічні системи ближньої навігації (РСБН). Особливості побудови та застосування. Азимутальні радіомаяки та далекомірні радіомаяки. Види занять: Лекційні та лабораторні. При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: - Словесні та наочні методи із використанням мультимедійних презентацій під час читання лекцій; - Продуктивні, пояснювально-ілюстративні, проблемні методи із використанням прикладного програмного забезпечення під час проведення лабораторних робіт; - Індуктивні та дедуктивні методи під час розв'язування завдань та роботи в групах; - Методи контролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: усні, письмові перевірки та самоперевірки результативності оволодіння знаннями, вміннями та навичками;

	Методи стимулювання навчально-пізнавальної діяльності: певні заохочення у формуванні мотивації, почуття відповідальності, зобов'язань, інтересів у оволодінні знаннями, вміннями та навичками.
Пререквізити	Дана дисципліна базується на знаннях в сферах передавальних та приймальних пристроїв та систем, цифрового оброблення сигналів.
Пореквізити	Знання з дисципліни використовуються під час вивчення дисциплін «Нейромережеві технології в радіоелектронних системах», «Статистичне оброблення сигналів у радіоелектронних системах», практичної підготовки здобувачів вищої освіти.
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ КАІ	Базова література 1. Зуєв О.В., Красноружев Г.І., Мелкумян В.Г. Радіонавігаційне обладнання аеропортів: Навч. посібник. – Кр. Ріг: КК НАУ, 2019. – 144 с. 2. Радіонавігаційні системи : підручник / В. М. Васильєв. – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. – 338 с. 3. Радіотехніка: Енциклопедичний навчальний довідник: Навч. посібник/За ред. Ю.Л.Мазора, Є.А.Мачуського, В.І.Правди.-К.: Вища шк., 2019.-83 с.:іл. 4. Сучасні радіонавігаційні системи та комплекси: курс лекцій: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Радіотехнічні комп'ютеризовані системи» спец. 172 Електронні комунікації та радіотехніка/ В. М. Васильєв ; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 272 с. Допоміжна література 5. Кичак В. М., Слободян І. В., Кичак В. В. Компонентна база комунікаційних і радіотехнічних систем (частина 1): навчальний бник. – Вінниця: ВНТУ, 2022. – 131 с. 6. Радіотехнічні системи: методичні рекомендації до виконання контрольних і лабораторних робіт/ уклад. І.К. Малецький, О.В.Зуєв – К.: Вид-во Нац. авіа. університету «НАУ-друк», 2019. – 36 с.
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Корп. 3, ауд. 3/311, 3/209. Спеціалізована лабораторія радіонавігаційних систем, комп'ютери зі спеціалізованими програмами, проектор, екран
Семестровий контроль, методика	Диференційовий залік, тестування
Кафедра	Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем
Факультет	Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Викладач (фото обов'язково)	ЗУЄВ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ Посада: доцент кафедри ТКРС  Науковий ступінь: кандидат технічних наук Вчене звання: доцент Профайл викладача: http://www.lib.nau.edu.ua/naukpraci/teacher.php?id=10675 Тел.: (044) 406-74-79 E-mail: oleksii.zuiev@npp.kai.edu.ua Робоче місце: корп. 3, ауд. 3/314

Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс. Лекційний матеріал структурований згідно із вимогами Євроконтролю ; виконання лабораторних робіт передбачає застосування діючих зразків систем навігації; презентаційний матеріал насичений відомостями щодо принципів побудови та застосування сучасних радіоелектронних систем та комплексів навігації різноманітного застосування.
Лінк на дисципліну	Після формування групи слухачів створюється кабінет в Google Classroom з необхідними матеріалами для навчання. https://classroom.google.com/u/0/c/ODE0NTU5MzgxNjgz

Розробник

Завідувач кафедри



Олексій ЗУЄВ

Віктор ГНАТЮК