

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан ФАЕТ

Роман ОДАРЧЕНКО
2026 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»


Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ/РГР/К.р	КР/КП	Форма сем. контролю
Денна:	2	135/4,5	36	-	18	81	(4) ДЗ -2с	-	Екзамен 2с

Індекс НМ - 2 - G7 - 3 / 25- 2.1.6

КАІ РП 22.06 – 01 – 2026

Handwritten signature
20.03.26

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 2 з 11	

Робочу програму навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», навчального № НБ-2-G7-3/25 та робочого навчального планів № РБ-2-G7-3/25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
 професор кафедри авіоніки
 та систем управління _____



Микола ФІЛЯШКІН

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» – кафедри авіоніки та систем управління, протокол № 5 від «09» 03 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____



Микола ФІЛЯШКІН

Завідувач кафедри _____



Олена ТАЧИНІНА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 3 від «16» 03 2026 р.

Голова НМРР _____




Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 3Б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Робоча програма навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 3 з 11	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання.....	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	5
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	8
2.4. Домашнє завдання	9
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10

	Робоча програма навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 4 з 11	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден» 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

Місце дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден» в системі професійної підготовки фахівця. Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця у галузі комп'ютерно-інтегрованих комплексів та автоматизації управління технологічними процесами.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- проектувати, модифікувати та досліджувати інформаційно-керуючі комплекси;
- використовувати різні математичні методи оптимізації при проектуванні пілотажно-навігаційних комплексів повітряних суден

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- досягнення рівня знань, достатнього для вирішення завдань розробки й аналізу алгоритмічного та програмного забезпечення сучасних ПНК;
- формування практичних навичок з дослідження, сертифікації та експлуатації складних ПНК.


1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» зокрема:

ПР01 - створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління баз даних та баз знань цифрових та мережевих технологій робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;

ПР02 - створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки;

ПР10 - розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами;

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 5 з 11	

ПР13 - обслуговувати і ремонтувати авіаційні системи та комплекси, комп'ютерно-інтегровані виробництва;

ПР15 - розуміти різні інструменти та стратегії, що мають відношення до діагностування комп'ютерно-інтегрованих виробництв та автоматизованих систем управління авіаційної техніки.


1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

У результаті вивчення даної дисципліни студент набуває такі програмні компетентності:

- СК1 - здатність здійснювати автоматизацію складних авіаційних комплексів, створювати кіберфізичні системи авіаційної навігації на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій;
- СК2 - здатність проектувати та впроваджувати високонадійні пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації;
- СК8 - здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу;
- СК19 - здатність розробляти методи і засоби оптимізації технологічних процесів створення та обслуговування комп'ютерно-інтегрованих виробництв та автоматизованих систем управління авіаційної технік.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Алгоритмічне та інформаційне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем» та «Сучасна теорія керування» та взаємодіє з дисципліною «Системи активного управління повітряними суднами», яка вивчаються паралельно з нею та доповнюють одна одну.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 6 з 11	

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

– навчального модуля № 1 «Принципи побудови й алгоритмічне забезпечення ПНК»

– навчального модуля № 2 «Алгоритми функціонування ПНК на різних етапах польоту», кожен з яких є логічною 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 «Принципи побудови й алгоритмічне забезпечення ПНК»

Інтегровані вимоги до модуля №1:

Знати:

- типові структури побудови ПНК;
- методи визначення навігаційних параметрів руху ЛА;
- методи обробки навігаційної інформації.

Вміти:

- самостійно проводити розрахунки надійності літаководіння;
- застосовувати методи обробки навігаційної інформації.

Тема 1. «Принципи побудови та загальна структура ПНК»

Зміст. Інтеграція та комплексна обробка інформації як засіб підвищення ефективності застосування ПС цивільної авіації. Призначення та задачі, що вирішують ПНК. Загальна структурна схема ПНК. Інформаційно-навігаційні та пілотажні системи у складі ПНК.

Тема 2. «Надійність літаководіння при польоті за маршрутом»


Зміст. Вертикальне ешелонування. Вимоги ІКАО, що до точності витримування заданого ешелону польоту. Маршрути зональної навігації за стандартами ІКАО. Поздовжнє ешелонування. Вимоги ІКАО, що до точності витримування заданого коридору польоту. Загальний підхід до розрахунку надійності літаководіння.

Тема 3. «Методи визначення навігаційних параметрів руху ЛА»

Зміст. Системи координат, що використовуються в ПНК. Класифікація методів визначення навігаційних параметрів руху. Алгоритми визначення основних пілотажно-навігаційних параметрів польоту.

Тема 4. «Алгоритми обробки та корекції навігаційної інформації»

Зміст. Методи обробки навігаційної інформації. Алгоритми комплексування. Алгоритми оптимальної фільтрації. Корекція обчислених координат поточного місцеположення ЛА.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 7 з 11	

Модуль № 2 «Алгоритми функціонування ПНК на різних етапах польоту»

Інтегровані вимоги до модуля №2:

Знати:

- зміст підготовки ПНК до польоту;
- функціонування ПНК на типових етапах польоту;

Вміти:

- проводити перевірки та регулювання системи у складі ПНК;
- самостійно проводити дослідження режимів роботи ПНК та автоматизованого управління траєкторним рухом повітряних суден шляхом математичного моделювання.

Тема 1. «Підготовка ПНК до польоту»

Зміст. Навігаційна програма польоту. Підготовка та ввід початкової навігаційної інформації у ПНК. Способи визначення стояночного курсу. Застосування топогеодезичного обладнання аеродрому при підготовці ПНК до польоту. Штурманська підготовка до польоту. Авіаційні карти.

Тема 2. «Функціонування ПНК на етапі зльоту та набору висоти»


Зміст. Завдання, що вирішує ПНК на етапі зльоту та набору висоти. Автоматизація процесів управління на етапі розбігу. Контролери зльоту. Автоматизація управління при зльоті. Автоматизація управління на етапі набору висоти.

Тема 3. «Функціонування ПНК на етапі польоту за маршрутом»

Зміст. Завдання, що вирішує ПНК при виконанні маршрутного польоту. Способи формування лінії заданого шляху. Алгоритми управління бічним рухом ЛА при польоті за маршрутом. Алгоритми виведення ЛА на лінію заданого шляху. Алгоритми управління поздовжнім рухом ЛА при польоті за маршрутом. Особливості реалізації алгоритмів в базових ПНК.


Тема 4. «Функціонування ПНК на етапах передпосадкового маневру та посадки»

Зміст. Автоматизований вихід ЛА на запрограмований аеродром посадки. Траєкторії ЛА на етапі перед посадочного маневру. Категорії ІКАО для точного заходу на посадку. Автоматизація заходу на посадку і посадки. Алгоритми функціонування ПНК на цих етапах. Особливості реалізації алгоритмів посадки в базових ПНК.

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 8 з 11	

2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
Модуль №1 «Принципи побудови й алгоритмічне забезпечення ПНК»									
1.1	Принципи побудови та загальна структура ПНК	2 семестр							
		14	2 2	2	8				
1.2	Надійність літаководіння при польоті за маршрутом	14	2 2	2	8				
1.2	Методи визначення навігаційних параметрів руху ЛА	14	2 2	2	8				
1.3	Алгоритми обробки та корекції навігаційної інформації	14	2 2	2	8				
1.4	Модульна контрольна робота №1	6	2	-	4				
Усього за модулем № 1		62	18	8	36				
Модуль №2 «Алгоритми функціонування ПНК на різних етапах польоту»									
2.1	Підготовка ПНК до польоту	14	2 2	2	8				
2.2	Функціонування ПНК на етапі зльоту та набору висоти	14	2 2	2	8				
2.3	Функціонування ПНК на етапі польоту за маршрутом	16	2 2	2 2	8				
2.4	Функціонування ПНК на етапах передпосадкового маневру та посадки	14	2 2	2	8				
2.5	Виконання домашнього завдання.	8	-	-	8				
2.6	Модульна контрольна робота №2	7	2	-	5				
Усього за модулем № 2		73	18	10	45				
Усього за навчальною дисципліною		135	36	18	81				

	Робоча програма навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 9 з 11	

2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується студентами денної форми навчання у другому семестрі, відповідно до затверджених методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.

Мета виконання ДЗ - вибір на маршруті потрібних засобів корекції та час її проведення, які забезпечують найменшу похибку навігації в кінцевому пункті маршруту. Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються як предметно-орієнтовані так і індивідуально - орієнтовані технології навчання. На лабораторних роботах в основному застосовується метод Case Study, а на лекційних заняттях – презентації та інтерактивні технології навчання.

3.2. Рекомендована література

Базова література


- 3.2.1 Рогожин В.О., Скрипець А.В., Філяшкін М.К., Мухіна М.П. Автономні системи навігації конкретного типу повітряного судна та їх технічне обслуговування: навч. посібник. – К.: НАУ, 2021. – 308 с.
- 3.2.2 Філяшкін М.К. Бортові цифрові обчислювальні машини: навчальний посібник /М.К. Філяшкін, Ю.М. Кеменяш. - К: КАІ, 2026 - 188с.
- 3.2.3 Тихомиров В. О. Проектування і експлуатація бортових комп'ютеризованих систем - К. : НАУ, 2022. – 120 с.

Допоміжна література

- 3.2.4 В.О.Рогожин, В.М. Синеглазов, М.К. Філяшкін Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден: Підручник. – К. НАУ, 2015. – 316 с..
- 3.2.5 Angus P. Andrews, Chris G. Bartone, Mohinder S. Grewal Global Navigation Satellite Systems, Inertial Navigation, and Integration. Wiley & Sons, Incorporated, 2020 - 608 p.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1 <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/24785>.
- 3.3.2 <http://www.twirpx.com/file/1528245>
- 3.3.3 <https://skybrary.aero/articles/flight-management-system-fms>

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 10 з 11	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

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

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
	Денна форма навчання		Денна форма навчання
Семестр №2			
Модуль № 1 «Принципи побудови й алгоритмічне забезпечення ПНК»		Модуль № 2 «Алгоритми функціонування ПНК на різних етапах польоту»	
Вид навчальної роботи	бали	Вид навчальної роботи	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	56×4 = 20	Виконання та захист лабораторних робіт	56×4 = 20
		Виконання та захист домашнього завдання	15
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	12	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	21
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	Виконання модульної контрольної роботи №2	15
Усього за модулем №1	30	Усього за модулем №2	50
Усього за модулями №1, №2			80
Семестровий екзамен			20
Усього за дисципліною			100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Екзаменаційна рейтингова оцінка складається з балів за результатами виконання екзаменаційних завдань, затверджених кафедрою в установленому порядку.

4.5. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

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

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	20.03.26	Фігерідо Менендес Сільва		

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	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 введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				