

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра аеронавігаційних систем

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФАЕТ

_____ Сергій ЗАВГОРОДНІЙ
 «__» _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи
 _____ Анатолій ПОЛУХІН
 «__» _____ 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Автоматизовані системи керування повітряним рухом»


Освітньо-професійна програма: «Обслуговування повітряного руху»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	8	120/4.0	36	-	18	66	-	-	ДЗ 8с.
Заочна	8, 9	120/4.0	8	-	4	108	К.р. 9 с.	-	ДЗ 9с.

Індекс: НБ-2-272-1/21-3.14
НБ-2-272-1з/21-3.14

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2023
		Стор. 2 із 16	

Робочу програму навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Обслуговування повітряного руху», навчальних НБ – 2 – 272 – 1/21, НБ – 2 – 272 – 1з/21 та робочих навчальних планів РБ – 2 – 272 – 1/22, РБ – 2 – 272 – 1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив
д.т.н., професор кафедри АНС: _____ Іван ОСТРОУМОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Обслуговування повітряного руху» спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» – кафедри аеронавігаційних систем, протокол № 2 від « 01 » березня 2023 р.


Гарант освітньо-професійної програми
«Обслуговування повітряного руху» _____ Олександр ЛУППО

Завідувач кафедри _____ Віталій ЛАРІН

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 2 від « 13 » березня 2023 р.


Голова НМРР _____ Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01–01–2023
		Стор. 3 із 16	

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 в сукупності з іншими освітніми компонентами:	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна в сукупності з іншими освітніми компонентами:	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.	5
2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до модуля	6
2.3. Тематичний план.....	7
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу	9
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової семестрової роботи	9
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ.....	9
3.1. Методи навчання.....	9
3.2. Рекомендована література.....	9
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті.....	11
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ	11
СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ	11

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01–01–2023
		Стор. 4 із 16	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом» в формуванні професійного рівня авіаційного фахівця є одним із найголовніших для досягнення високо рівня авіаційної безпеки.

Метою викладання дисципліни є вивчення основних принципів створення автоматизованих систем керування повітряним рухом (АСКПР), інформаційних, технологічних процесів та керування для обслуговування повітряного руху в умовах інтеграції національних і міжнародних аеронавігаційних систем

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є визначення необхідності застосування АСКПР для забезпечення необхідної безпеки й економічної ефективності польотів при обслуговуванні повітряного руху; визначення вимог до АСКПР та їх характеристик; вивчення типових АСКПР і систем, що експлуатуються в Україні; вивчення інформаційно-технологічних процесів, які відбуваються в АСКПР; визначення перспектив і шляхів розвитку АСКПР з використанням новітніх інформаційних технологій.

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


– ПРН 03. Застосовувати сучасні інформаційні технології, технічну літературу, бази даних, інші ресурси та сучасні програмні засоби для розв'язання спеціалізованих складних задач авіаційного транспорту.

– ПРН 11. Аналізувати побудову і функціонування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, елементів, фактори, що впливають на їхні характеристики та параметри.

– ПРН 13. Знати основні технологічні операції, технологічне устаткування, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації що використовуються в експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

– ПРН 22. Розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

– ПРН 26. Використання основних законів аеродинаміки та динаміки польоту для вирішення практичних задач, пов'язаних з забезпеченням безпеки польоту

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2023
		Стор. 5 із 16	

літальних апаратів та обслуговування повітряного руху.

– ПРН 27. Практичне володіння методами виявлення та вирішення конфліктних ситуацій між повітряними суднами, забезпечення безпеки польотів повітряних суден.

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

– ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, зокрема в обслуговуванні та організації польотів пілотованих та безпілотних повітряних суден, що передбачає застосування навичок, вмінь, основ наукового аналізу та застосування сучасних технологій.

– ФК 02. Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик.

– ФК 03. Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів.

– ФК 13. Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу.

– ФК 20. Здатність до застосування основних знань навігації, конструкції повітряних суден, обладнання та систем обслуговування повітряного руху, динаміки польоту для забезпечення безпеки повітряного руху.


1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Вища математика», «Вступ до спеціальності» «Основи аеронавігації», «Основи радіонавігації та радіолокації» та є базою для складання єдиного державного кваліфікаційного іспиту.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля «Автоматизовані системи керування повітряним рухом» який є логічною завершеною цілісною частиною навчальної

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2023
		Стор. 6 із 16	

дисципліни, засвоєння якого передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналізу результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до модуля

Модуль №1 «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- принципи побудови, вимоги до АСКПР, їх характеристики;
- архітектуру сучасних АСКПР;
- інформаційне забезпечення, протоколи передачі даних;
- обчислювальні засоби та інформаційні технології, що застосовуються;
- форми відображення інформації;
- способи управління інформацією і її відображенням;
- нові концепції і проекти розвитку АСКПР.

Вміти:

- аналізувати стан системи;
- розробляти вимоги до АСКПР;
- оцінювати можливості системи;
- виконувати автоматичну обробку метеорологічної інформації;
- розробляти програмне забезпечення для вирішення задач автоматизації процесів керування повітряним рухом.

Тема 1. Призначення АСКПР, задачі що вирішуються, вимоги

Необхідність автоматизації процесів управління повітряним рухом. Задачі автоматизації, основні етапи і рівні автоматизації. Класифікація АСКПР, їх характеристики. Загальні вимоги до АСКПР. Вимоги до функцій, архітектури і устаткування, програмного забезпечення, системи відображення інформації і засобам взаємодії диспетчера з системою.

Тема 2. Організація, структура, функції, склад АСКПР


Структурна схема типової АСКПР. Функціональна схема автоматизованого центра КПР. Призначення основних комплексів системи, їх технічні і функціональні характеристики. Взаємодія комплексів. Організація зв'язку з джерелами і споживачами інформації, а також з суміжними системами.

Тема 3. Інформаційне забезпечення АСКПР

Основні традиційні для АСКПР системи спостереження. Радіолокаційні системи, первинні, вторинні, з адресним запитом, основні характеристики. Основні джерела аеронавігаційної, метеоінформації. Системи зв'язку. Інформаційне забезпечення системи планування.

Тема 4. Автоматичне залежне спостереження

Концепція Автоматичного залежного спостереження у ширококомовному режимі ADS-B. Типове обладнання підтримки ADS-B. Наземні мережі програмно-

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01–01–2023
		Стор. 7 із 16	

керованих приймачів. Супутникове обладнання приймання цифрових повідомлень ADS-B.

Тема 5. Математичне та алгоритмічне забезпечення АСКПР

Математичні моделі, що описують процес руху літаків: поліноміальні, динамічні, стохастичні моделі. Моделі, що описують процес спостереження (траєкторних вимірювань), моделі похибок вимірювань. Методи оптимальної оцінки параметрів траєкторій польоту літаків за даними спостереження: метод найменших квадратів, метод Калмана та його різновиди, методи теорії статистичних рішень, баєсовські методи. Методи оцінки конфліктних ситуацій.

Тема 6. Первинна обробка траєкторних вимірів

Виявлення відбитих радіолокаційних сигналів, виділення пакетів. Цифрова обробка сигналів радіолокаційних станцій (РЛС), квантування і дискретизація, визначення і кодування координат виявлених літаків. Виділення додаткової інформації, що надходить по вторинному каналу. Формування кодограм (протоколів) радіолокаційних повідомлень. Апаратура первинної обробки радіолокаційної інформації, апаратура передачі даних.

Тема 7. Вторинна обробка траєкторної інформації, формування локального треку

Виявлення траєкторій: стробування відміток, ототожнення, звірення. Супроводження відміток літаків: екстраполювання, згладжування, визначення параметрів траєкторії польоту (координат, швидкості, прискорення, курсу ін.).

Тема 8. Оптимальні стохастичні методи та алгоритми обробки траєкторної інформації

Застосування методів теорії статистичних рішень, теорії ідентифікації і оцінок. Метод найменших квадратів. Методи та алгоритми послідовної (рекурентної) оцінки параметрів траєкторії, α - β фільтр, адаптивний фільтр Калмана.

Тема 9. Мультисенсорна обробка траєкторної інформації, формування системного треку

Приведення даних до єдиної системи координат і до єдиного відліку часу. Ототожнення відміток. Кореляція локальних треків. Формування і відображення системних треків. Мозаїчна, вагова обробка радіолокаційних даних. Корекція систематичних похибок азимуту.


Тема 10. Відображення результатів обробки траєкторної інформації, управління відображенням

Відображення локальних та системних треків супроводження літаків. Формуляри супроводження, їх структура, склад, форма та режими відображення. Кореляція з плановою інформацією. Відображення попереджувальної інформації та інформації о загрозі безпеки. Відображення метеоінформації. Управління елементами, формою, режимами та розміщенням відображення.

2.3. Тематичний план



№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»										
		8 семестр				8 семестр				
1.1	Призначення АСКПР, задачі що вирішуються, вимоги	14	2 2	2	8	6	1	-	5	
1.2	Організація, структура, функції, склад АСКПР	10	2	2	6	6	1	-	5	
1.3	Інформаційне забезпечення АСКПР	14	2 2	2	8	6	1	-	5	
1.4	Автоматичне залежне спостереження	4	2		2	6		-	6	
1.5	Математичне та алгоритмічне забезпечення АСКПР	16	2 2 2	2	8	6	1	-	5	
Усього за 8 семестр для заочної форми навчання						30	4	-	26	
		8 семестр				9 семестр				
1.6	Первинна обробка траєкторних вимірів	14	2 2	2	8	13	1	-	12	
1.7	Вторинна обробка траєкторної інформації, формування локального треку	10	2	2	6	23	1	2	20	
1.8	Оптимальні стохастичні методи та алгоритми обробки траєкторної інформації	20	2 2 2	2 2	10	22	1	1	20	
1.9	Мультисенсорна обробка траєкторної інформації, формування системного треку	8	2	2	4	11	1	-	10	
1.10	Відображення результатів обробки траєкторної інформації, управління відображенням	6	2	-	4	10	-	-	10	
1.11	Контрольна (домашня) робота	-	-	-	-	8	-	-	8	
1.12	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	2	-	-	-	-	
1.13	Підсумкова семестрова контрольна робота	-	-	-	-	3	-	1	2	
Усього за 9 семестр для заочної форми навчання						90	4	4	82	
Усього за модулем №1		120	36	18	66	120	8	4	108	
Усього за навчальною дисципліною		120	36	18	66	120	8	4	108	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01–01–2023
		Стор. 9 із 16	

2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу

Мета контрольної (домашньої) роботи полягає у автоматичному аналізі траєкторних даних користувача повітряного руху отриманих за концепцією автоматичного залежного спостереження.

Відповідний варіант студент отримує від викладача, що містить реальний номер рейсу літака цивільної авіації. За вказаним рейсом студент виконує пошук траєкторних даних на певну дату з використанням відкритих баз даних інформації автоматичного залежного спостереження (Flightradar24, Flightaware, AirNav). Далі виконується розробка програмного забезпечення для досягнення поставленої мети завдання з використанням завантажених траєкторних даних.

Контрольна (домашня) робота повинна бути надрукованою на одній стороні аркушів білого паперу формату А4. Текст друкується шрифтом Times New Roman розміром 14 пт з полуторним міжрядковим інтервалом на 8-10-ти аркушах. Рукописний текст повинен бути обсягом 18 сторінок на аркушах паперу формату А4. Час відведений для виконання ДЗ – 8 годин самостійної роботи студента.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової семестрової роботи

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи, 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

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- лекції з використанням мультимедійних презентацій,
- лабораторні роботи з застосуванням програмного забезпечення.

3.2. Рекомендована література


Базова література

3.2.1. Васильєв В.М. Моделювання аеронавігаційних систем. Оброблення інформації та прийняття рішень в системі керування повітряним рухом: навч. посіб. / В.М. Васильєв, В.П. Харченко. К.: НАУ, 2008. 188 с.

3.2.2. Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter, 2008, Doc 9871, First Edition, Monreal, Canada, ICAO.

3.2.3. J. Sun, The 1090 megahertz riddle: a guide to decoding mode S and ADS-B signals. TU Delft OPEN Publishing, 2021.

3.2.4. Ostroumov I.V., Kuzmenko N.S. Incident detection systems, airplanes. In Vickerman, Roger. International Encyclopedia of Transportation. vol. 2. 4569 p. UK: Elsevier Ltd., 2021. 351-357p. DOI: 10.1016/B978-0-08-102671-7.10150-2.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2023
		Стор. 10 із 16	

3.2.5. Ostroumov I.V., Kuzmenko N.S. Collision Avoidance Systems, airplanes. In Vickerman, Roger. International Encyclopedia of Transportation. vol. 2. 4569 p. UK: Elsevier Ltd., 2021. 164-172p. DOI: 10.1016/B978-0-08-102671-7.10514-7.

3.2.6. International Standards and Recommended Practieeces. Aeronautical Telecommunications. Radio navigation aids: Annex 10 to the convention on International Civil Aviation. Vol. 1. ICAO, 2018. 303 p.

3.2.7. Aeronautical Information Publication (AIP) of Ukraine. Ukrainian State Air Traffic Services Enterprise, 2023.

Допоміжна література

3.2.8. Ostroumov I.V., Ivashchuk O. Risk of mid-air collision estimation using minimum spanning tree of air traffic graph. Paper presented at the CEUR Workshop Proceedings of the 2st International Workshop on Computational & Information Technologies for Risk-Informed Systems CITRisk-2021. 2022. № 3101. P. 322-334.

3.2.9. Ostroumov I.V., Kuzmenko N.S., Kyzymchuk O. Automatic Dependent Surveillance-Broadcast Trajectory Data Processing. 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). 2022. P. 43-47. DOI: 10.1109/TCSET55632.2022.9767058.

3.2.10. Ostroumov I.V., Kuzmenko N.S. Statistical Analysis and Flight Route Extraction from Automatic Dependent Surveillance-Broadcast Data. 2022 Integrated Communications Navigation and Surveillance Conference (ICNS). 2022. P. 1-9. DOI: 10.1109/ICNS54818.2022.9771515.

3.2.11. Ivashchuk O., Ostroumov I.V., Kuzmenko N.S. A Graph Analysis of Aviation Enroute Network. 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT). 2022. P. 396-399. DOI: 10.1109/ACIT54803.2022.9913097.


3.2.12. Kuzmenko N.S., Ostroumov I.V., Bezkorovainyi Y., Averyanova Yu., Larin V., Sushchenko O., Zaliskyi M., Solomentsev O. Airplane Flight Phase Identification Using Maximum Posterior Probability Method. System Analysis & Intelligent Computing : SAIC 2022 3rd International Conference of IEEE. 2022. P. 1-5. DOI: 10.1109/SAIC57818.2022.9922913.

3.2.13. Ostroumov I.V. Air Traffic Service Route Network Analysis to Support Local Traffic. 2022 12th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). 2022. P. 1-5. DOI: 10.1109/DESSERT58054.2022.10018765.

3.2.14. Ostroumov I.V., Ivashchuk O., Shmeleva T. Risk of mid-air collision in a lateral plane. Paper presented at the CEUR Workshop Proceedings of the 1st International Workshop on Computational & Information Technologies for Risk-Informed Systems CITRisk-2020. 2021. № 2805. P. 297-307.

3.2.15. Ostroumov I.V., Kuzmenko N.S. Aviation Weather Data Processing with Spline Functions. 2021 IEEE 12th International Conference on Electronics and Information Technologies (ELIT). 2021. P. 67-70. DOI: 10.1109/ELIT53502.2021.9501065.

3.2.16. Ostroumov I.V., Marais K., Kuzmenko N.S., Fala N. Triple Probability Density Distribution model in the task of Aviation Risk Assessment. Aviation. 2020. № 24(2). P. 57-65 DOI: 10.3846/aviation.2020.12544 .

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01–01–2023
		Стор. 11 із 16	

3.2.17. Tarasevich S., Ostroumov I.V. A Light Statistical Method of Air Traffic Delays Prediction. 2020 IEEE 2nd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC). 2020. P. 1-5. DOI: 10.1109/SAIC51296.2020.9239137.

3.2.18. Ostroumov I.V., Kharchenko V.P., Kuzmenko N.S. An airspace analysis according to area navigation requirements. Aviation. 2019. № 23(2). P. 36-42 DOI: 10.3846/aviation.2019.10302.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. Персональна бібліотека Остроумова Івана з програмним забезпеченням: www.ostroumov.sciary.com

3.3.2. Персональний канал Остроумова Івана з відеозаписами лекцій: <https://youtube.com/c/IvanOstroumov>

3.3.3. Офіційний сайт Eurocontrol: www.eurocontrol.int


3.3.4. Програмне забезпечення: <https://www.mathworks.com/products/matlab-online.html>

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	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Семестр № 8	Семестр № 9
Модуль №1 «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»		
Види навчальної роботи	бали	бали
Лабораторні/виконання окремих завдань	80 (8×10)	50 (2×25)
Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	48	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	-
Підсумкова семестрова контрольна робота	-	30
Усього за модулем №1	100	100
Усього за дисципліною	100	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01–01–2023
		Стор. 12 із 16	

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


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. В випадку диференційованого заліку підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. 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.

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2023
		Стор. 13 із 16	

(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 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				

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01–01–2023
		Стор. 14 із 16	

(Ф 21.01 - 02)




Силабус навчальної дисципліни
«Автоматизовані системи керування повітряним рухом»
Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт».
Галузь знань: 27 «Транспорт»

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркового компонента ОП
Курс	4 (четвертий)
Семестр	8 (заочно 9)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	4.0 кредити/120 годин
Мова викладання	Українська, англійська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Особливості функціонування автоматизованих систем керування повітряним рухом
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Метою викладання дисципліни є вивчення основних принципів створення автоматизованих систем керування повітряним рухом (АСКПР), інформаційних, технологічних процесів та керування для обслуговування повітряного руху в умовах інтеграції національних і міжнародних аеронавігаційних систем
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>ПРН 03. Застосовувати сучасні інформаційні технології, технічну літературу, бази даних, інші ресурси та сучасні програмні засоби для розв'язання спеціалізованих складних задач авіаційного транспорту.</p> <p>ПРН 11. Аналізувати побудову і функціонування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, елементів, фактори, що впливають на їхні характеристики та параметри.</p> <p>ПРН 13. Знати основні технологічні операції, технологічне устаткування, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації що використовуються в експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.</p> <p>ПРН 22. Розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.</p> <p>ПРН 26. Використання основних законів аеродинаміки та динаміки польоту для вирішення практичних задач, пов'язаних з забезпеченням безпеки польоту літальних апаратів та обслуговування повітряного руху.</p> <p>ПРН 27. Практичне володіння методами виявлення та вирішення конфліктних ситуацій між повітряними суднами, забезпечення безпеки польотів повітряних суден.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і	ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного



уміннями (компетентності)	<p>транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, зокрема в обслуговуванні та організації польотів пілотованих та безпілотних повітряних суден, що передбачає застосування навичок, вмінь, основ наукового аналізу та застосування сучасних технологій.</p> <p>ФК 02. Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик.</p> <p>ФК 03. Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів.</p> <p>ФК 13. Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу.</p> <p>ФК 20. Здатність до застосування основних знань навігації, конструкції повітряних суден, обладнання та систем обслуговування повітряного руху, динаміки польоту для забезпечення безпеки повітряного руху.</p>
Навчальна логістика	<p>Зміст дисципліни:</p> <ol style="list-style-type: none">1.1. Призначення АСКПР, задачі що вирішуються, вимоги1.2. Організація, структура, функції, склад АСКПР1.3. Інформаційне забезпечення АСКПР1.4. Автоматичне залежне спостереження1.5. Математичне та алгоритмічне забезпечення АСКПР1.6. Первинна обробка траєкторних вимірів1.7. Вторинна обробка траєкторної інформації, формування локального треку1.8. Оптимальні стохастичні методи та алгоритми обробки траєкторної інформації1.9. Мультисенсорна обробка траєкторної інформації, формування системного треку1.10. Відображення результатів обробки траєкторної інформації, управління відображенням <p>Види занять: лекції, лабораторні роботи</p> <p>Методи навчання: навчальна бесіда, обговорення</p> <p>Форми навчання: очна, заочна</p>
Пререквізити	Знання з «Вища математика», «Вступ до спеціальності» «Основи аеронавігації», «Основи радіонавігації та радіолокації»
Пореквізити	Дисципліна є базою для складання єдиного державного кваліфікаційного іспиту
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ	<p>Науково-технічна бібліотека НАУ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Васильєв В.М. Моделювання аеронавігаційних систем. Оброблення інформації та прийняття рішень в системі керування повітряним рухом: навч. посіб. / В.М. Васильєв, В.П. Харченко. К.: НАУ, 2008. 188 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2023
		Стор. 16 із 16	

	2. Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter, 2008, Doc 9871, First Edition, Monreal, Canada, ICAO.
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, проектор, комп'ютерний клас
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	диференційний залік, опитування, тестування, письмово
Кафедра	Аеронавігаційних систем
Факультет	Аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Викладач(і)	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div> <p>ПІБ Остроумов Іван Вікторович Посада: професор Вчений ступінь: д.т.н. Профайл викладача: http://www.ans.nau.edu.ua/cadre_ostroumov_u https://www.youtube.com/c/IvanOstroumov Тел.: +(38044)408-22-78 E-mail: ivan.ostroumov@npp.nau.edu.ua Робоче місце:11.324</p> </div> </div>
Оригінальність навчальної дисципліни	Оригінальність навчальної дисципліни полягає в тому, що базові теоретичні знання та практичні навички будуть цікаві фахівцям авіаційної галузі. Є фаховою дисципліною.
Лінк на дисципліну	Код класу «Автоматизовані системи керування повітряним рухом»