

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



УЗГОДЖЕНО

Дека́н Факультету АЕТ

Сергій ЗАВГОРОДНІЙ
 Сергій ЗАВГОРОДНІЙ
 «16» 09 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН
 Анатолій ПОЛУХІН
 «17» 09 2021р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні
та управлінні рухом»

Галузь знань 27 Транспорт
 Спеціальність: 272 Авіаційний транспорт
 Освітньо-наукова програма: Авіаційний транспорт

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР /К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Очна	2	90/3	10		20	60		-	екзамен 2с
Заочна	2	90/3	10		20	60		-	екзамен 2с

Індекс: РДФ-2-272/21
 Індекс: РДФ-2-272/21

СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2021




Система менеджменту якості.
Робоча програма навчальної дисципліни
«Сучасні інформаційні технології в навігації, спостере-
женні та управлінні рухом»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 22.01.01-01-2021

стор. 2 з 10

Робочу програму навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом» розроблено на основі освітньо-наукової програми та навчальних планів № РДФ-2-272/21, № РДФ-2-272/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня доктора філософії за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт», освітньо-наукова програма «Авіаційний транспорт» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
професор кафедри аеронавігаційних систем  Валерій КОНІН

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» (освітньо-наукова програма «Авіаційний транспорт») – кафедри аеронавігаційних систем, протокол № 7 від 06.09. 2021 р.

Завідувач кафедри  Віталій ЛАРІН

Гарант освітньо-наукової програми  Юлія АВЕР'ЯНОВА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 1 від «15» 09. 2021 р.


Голова НМРР  Олександр КРИВНОСЕНКО

УЗГОДЖЕНО
Завідувач аспірантури та
докторантури

 Анжела ЛЕЛЕЧЕНКО


«16» 09 2021 р

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2021
		стор. 3 з 10	

ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1 Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.....	4
2. Зміст навчальної дисципліни	5
2.1. Структура навчальної дисципліни	5
2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг	6
2.3. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг	6
2.4. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг	7
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	7
3.1. Методи навчання.....	7
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	7
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	8
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	8

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2021
		стор. 4 з 10	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення робочої програми навчальної дисципліни», затвердженої розпорядженням від 10.07.2019 №071/роз та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі авіаційного транспорту.

Метою викладання дисципліни є формування у студентів знань в галузі одержання, інтерпретації та використання інформації одержаної за допомогою аерокосмічних систем, а також формування навичок щодо використання супутникових систем та технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення супутникових систем та технології та набуття навичок у їх застосуванні для забезпечення безпеки транспорту;
- засвоєння та набуття навичок у сфері аналізу, обробки та інтерпретації даних аерокосмічних систем для здійснення науково-дослідницької та проектно-аналітичної діяльності.


У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні **компетентності**:

- здатність розуміти принципи формування інформаційного середовища для навігації, спостереженні та управлінні рухом;
- здатність застосовувати інформаційні технології, сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних пакетів і програмних продуктів для наукового обґрунтування гіпотез;
- розуміння проблем сучасного стану та перспектив і програм розвитку як вітчизняної так і міжнародних аеронавігаційних систем та систем управління повітряним рухом для забезпечення заданого рівня безпеки польотів;
- володіти методами проектування систем аеронавігаційного обслуговування з прийняттям раціональних технічних рішень та визначенням критеріїв і методів оптимізації систем.
- вміння проведення виконуваних наукових досліджень високого інноваційного рівня, сприяння набуттю та комерціалізації прав інтелектуальної власності, що міститься в результатах науково-дослідних, дослідно-конструкторських, технологічних та навчально-методичних робіт.
- володіти основними методами обробки інформації (бази експериментальних даних), знати методологію наукової та педагогічної діяльності, представлення результатів роботи та комунікації із міжнародною спільнотою.

Навчальна дисципліна «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом» є базовою для вивчення навчальних дисциплін: «Супутникові системи та технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом», «Математичні методи оптимізації, прийняття рішень та штучного інтелекту в авіаційному транспорті» та для виконання науково-дослідної роботи.

1.2. Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального **модуля №1** «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом», який є логічно завершеною, самостійною, цілісною частиною навчального плану, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз ре-

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2021
		стор. 5 з 10	

зультатів її виконання.

Модуль 1. Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом.

Тема 1. Апаратно програмний комплекс для дослідження сучасних інформаційних технологій в навігації, спостереженні та управлінні рухом. Характеристики станцій на базі OEM 719 та OEM 615.

Тема 2. Експериментальні методи дослідження характеристик інформаційних технологій в навігації, спостереженні та управлінні рухом. Дослідження характеристик супутникових аерокосмічних систем. Прийом, запис, декодування й збереження повідомлень супутників.

Тема 3. Методи вимірів складових для проведення навігаційних визначень. Повідомлення навігаційних супутників. Формування пакету повідомлень для рішення навігаційного завдання.

Тема 4. Метод придушення спуфінгу адаптивної антенною решіткою. Чотирьохелементна антенна решітка. П'ятиелементна антенна решітка.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом»										
1.1	Апаратно програмний комплекс для дослідження сучасних інформаційних технологій в навігації, спостереженні та управлінні рухом	2 семестр				2 семестр				
		18	2	2 2	12	18	2	2 2	12	
1.2	Експериментальні методи дослідження характеристик інформаційних технологій в навігації, спостереженні та управлінні рухом	18	2	2 2	12	18	2	2 2	12	
1.3	Методи вимірів складових для проведення навігаційних визначень	24	2	2 2	16	24	2	2 2	16	
1.4	Метод придушення спуфінгу адаптивної антенною решіткою	24	2	2 2	16	24	2	2 2	16	
1.5	Модульна контрольна робота №1	6	2	–	4	–	–	–	–	
1.6	Підсумкова семестрова контрольна робота	–	–	–	–	6	2	–	4	
Усього за модулем №1		90	10	20	60	90	10	20	60	
Усього за навчальною дисципліною		90	10	20	60	90	10	20	60	


2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг



№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Лекції	СРС	Лекції	СРС
1	2	3	4	5	6
		2 семестр		2 семестр	
1.1	Апаратно програмний комплекс для дослідження сучасних інформаційних технологій в навігації, спостереженні та управлінні рухом	2	4	2	4
1.2	Експериментальні методи дослідження характеристик інформаційних технологій в навігації, спостереженні та управлінні рухом	2	4	2	4
1.3	Методи вимірів складових для проведення навігаційних визначень	2	4	2	4
1.4	Метод придушення спуфінгу адаптивної антенною решіткою	2	4	2	4
1.5	Модульна контрольна робота №1	2	4		
1.6	Підсумкова семестрова контрольна робота			2	4
Усього за модулем №1		10	20	10	20
Усього за навчальною дисципліною		10	20	10	20

2.3. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Практ. заняття	СРС	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
		2 семестр		2 семестр	
1.1	Дослідження алгоритму функціонування апаратно програмного комплексу	2	4	2	4
1.2	Приєм, запис, декодування й збереження повідомлень супутників	2	4	2	4
1.3	Дослідження повідомлень супутників для вирішення навігаційного завдання	2	4	2	4
1.4	Дослідження рішень навігаційного завдання	2	4	2	4
1.5	Дослідження і імітаційне моделювання систем SBAS програмним комплексом MAAS	2	4	2	4
1.6	Дослідження і імітаційне моделювання систем GNSS програмним комплексом ARAIM	2	4	2	4
1.7	Дослідження і імітаційне моделювання системи EGNOS програмним комплексом PEGASUS	2	4	2	4
1.8	Дослідження придушення спуфінгу з одного напрямку	2	4	2	4
1.9	Дослідження придушення спуфінгу з чотирьох напрямків	2	4	2	4
1.10	Дослідження п'ятиелементної антенної решітки	2	4	2	4
Усього за модулем №1		20	40	20	40
Усього за навчальною дисципліною		20	40	20	40

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2021
		стор. 7 з 10	

2.4. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг

№ п/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	16	16
2.	Підготовка до практичних занять	40	40
3.	Підготовка до модульної контрольної роботи	4	–
5.	Підготовка до підсумкової семестрової контрольної роботи	–	4
Усього за навчальною дисципліною		60	60

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з дослідницької вимірювальною апаратурою.

3.2. Рекомендована література

Базова література (має бути максимально новітньою)

3.2.1. Position, Navigation, and Timing Technologies in the 21st Century Integrated Satellite Navigation, Sensor Systems, and Civil Applications, Y. Jade Morton, Frank van Diggelen, James J. Spilker Jr. and Bradford W. Parkinson, editors; Sherman Lo and Grace Gao, associate editors
Publisher: Wiley-IEEE Press Hardcover Publication Date: January 2021. - Vol. 1: ISBN: 978-1-119-45841-8, 1288 Pages, Vol 2: ISBN: 978-1-119-45849-4, 912 Pages.

3.2.2. Конин В. В., Харченко В. П. Системы спутниковой радионавигации. К.: Холтех, 2010.- 520 с. Доступно: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/25643>.

3.2.3. В. П. Бабак, В. В. Конин, В. П. Харченко. Супутникова радіонавігація. - К.: Техніка, 2004, 328 с. Доступно: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/27548>.

3.2.4. Перспективні аеронавігаційні системи: навчальний . посібник для вузов/ В.В. Конін, І.А. Приходько, Ф. Шишков. Под ред. В. В. Коніна . – К.: Нац. авіац. ун-т., 2018. – 111 с. Доступно: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/38734>.

Допоміжна література


3.2.5. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток/ Д.И. Воскресенський, В. С. Филиппов, В.М. Максимов, **В. В. Конин**, всього 32 автора. Учебное пособие для ВУЗов.– М.: Радиотехника, 2012. – 744 с. Доступно 2 изд.1994 г. <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/25183>

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. <http://www.icao.int>

3.3.2. <http://er.nau.edu.ua>.

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2021
		стор. 8 з 10	

СТУДЕН-ТОМ ЗНАНЬ 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	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Модуль №1	
	1 семестр	1 семестр
Виконання завдань на практичних заняттях	106×8 =8	106×8 =8
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>43 балів</i>	<i>43 балів</i>
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	
<i>Підсумкова семестрова контрольна робота</i>		20
Усього за модулем №1	100	100
Семестровий диференційований залік	-	-
Усього за дисципліною	100	

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

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

Таблиця 4.2


Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах						Оцінка за національною шкалою
Виконання завдань на практичних заняттях		Виконання модульної роботи		Підсумкова семестрова контрольна робота		
8				18-20	18-20	Відмінно
6-7				15-17	15-17	Добре
5				12-14	12-14	Задовільно
менше 5				менше 12	менше 12	Незадовільно

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. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в навігації, спостереженні та управлінні рухом»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.01-01-2021
		стор. 9 з 10	

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки
в балах оцінкам за національною шкалою

Модуль №1	Оцінка за національною шкалою
Денна форма навчання Заочна форма навчання	
90-100	Відмінно
75-89	Добре
60-74	Задовільно
менше 60	Незадовільно

Таблиця 4.4

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)

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.

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А**, **87/Добре/В**, **79/Добре/С**, **68/Задов./D**, **65/Задов./E** тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до академічної довідки про виконання освітньо-наукової програми.



(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				