

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

Кафедра \_інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



М.Д. Кошовий

« 31 » \_\_\_\_\_ серпня \_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**АВІАЦІЙНІ ВИМІРЮВАЛЬНО-  
ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 “Автоматизація та приладобудування”  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка”  
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: “Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи”  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**


**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Харків 2023 рік**

Розробник: Михайлов Андрій Георгійович, доцент, к.т.н., доцент   
(автор, посада, наукова ступень та вчене звання) (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості

Протокол № 1 від « 24 » 08 2023 р.

Завідувач кафедри к.т.н.   
(підпис) В.П. Сіроклин  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 8,0	Галузь знань <u>15 “Автоматизація та приладобудування”</u> (шифр і назва)	Обов’язкова
Модулів – 4	Спеціальність: <u>152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології”</u> (шифр, назва)	<b>Навчальний рік:</b>
Змістових модулів – 4		2023/2024
Індивідуальне завдання  (назва)		<b>Семестр</b> 5-й, 6-й -
Загальна кількість годин – <u>96/240</u>	<u>Освітня програма:</u> <u>“Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи”</u>	<b>Лекції</b> <sup>1)</sup>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 8 самостійної роботи студента – 8	Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)	64
		<b>Практичні, семінарські</b>
		-
		<b>Лабораторні</b> <sup>1)</sup>
		32 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		144
Вид контролю: 5-й с. – іспит. 6-й с. – іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:  $96/144 = 0,7$ .

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

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета навчальної дисципліни:** дати знання про сучасні методи та системи вимірювання пілотажно-навігаційної інформації, а також по принципах дії, особливостям конструкції і експлуатації сучасних пристроїв та окремих систем, що "працюють" на борту літака сумісно з наземним комплексом для забезпечення надійного літаководіння.

**Завдання навчальної дисципліни:** навчити використовувати методи побудови інформаційно-вимірювальних комплексів пілотованих літальних апаратів з наданням основних знань в галузі.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.

ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

ФК 17. Мати здатність застосовувати практичні навички для розв'язання типових задач зі спеціальності.

ФК 18. Мати здатність застосовувати професійно-профільовані знання для вирішення задач зі спеціальності.

### **Очікувані результати навчання:**

ПРН1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРН4. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПРН6. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

ПРН9. Розуміти застосовувані методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

ПРН12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПРН13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

**Пререквізити:** фізика, загальна електротехніка, електронні пристрої вимірювальної техніки.

Кореквізити: вимірювальні перетворювачі, основи конструювання ЗВТ.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Семестр 5**

##### **Модуль 1.**

##### **Змістовий модуль 1.**

**Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Авіаційні вимірювально-обчислювальні комплекси».** Авіаційні прилади, вимірювальні системи та інформаційні комплекси. Поняття єдиного бортового навігаційного комплексу.

Цифрові системи зв'язку. Шини даних.

**Тема 2.** Електрообладнання повітряних суден. Змішані системи електропостачання.

Система електропостачання постійного струму. Авіаційні акумулятори

Устрій авіаційних акумуляторів.

**Модульний контроль**

##### **Модуль 2.**

##### **Змістовий модуль №2**

**Тема 3.** Вимірювачі швидкості й висоти польоту. Прилади для виміру індикаторної швидкості. Приймачи повного та статичного тиску. Вирішальний пристрій покажчика індикаторної швидкості. Прилади зондування тиску.

##### **Тема 4.**

Основні польотні прилади. Автопілоти.

Вимоги до виробництва авіаційної техніки. Вимоги до безпеки польоту літаків

Технічні вимоги до систем енергопостачання авіаційних комплексів

Методи захисту сеп від зовнішніх впливів.

**Модульний контроль**

#### **Семестр 6**

##### **Модуль 3.**

##### **Змістовий модуль №3**

##### **Тема 5.**

Автономна навігація, методи і основні поняття навігації. комплексування автономних навігаційних систем. Курсові системи. Інерціальні курсовертікалі. Система вимірювання вертікалі і курсу. Інерціальні курсовертікалі

##### **Тема 6.**

Система повітряних сигналів. Функції системи повітряних сигналів. Інформаційні комплекси висотно-швидкісних параметрів. Структура, склад, основні характеристики. Система управління польотом FMS.

**Модульний контроль**

#### Модуль 4.

##### Змістовий модуль №4

##### Тема 7. Комплексування обладнання

Цифрові системи стандарту aircs-700. Заходження на посадку з використанням бортового радіонавігаційного обладнання. Радіонавігаційне забезпечення польотів

Пілотажно-навігаційні пристрої, системи і комплекси. Робота бортових ЦОМ у складі комплексу.

##### Тема 8. Сучасні бортові системи і комплекси. Сімейство корпоративних літаків airbus

Особливості конструкції кабіни пілота a320. Сучасні авіаційні розробки. Системи виявлення льоду, та розморозки.

##### Модульний контроль

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1 .</b>						
<b>Змістовий модуль 1</b>						
Тема 1.	30	8		4		18
Тема 2.	30	8		4		18
Разом за змістовим модулем 1	60	16		8		36

<b>Модуль 2 .</b>						
<b>Змістовий модуль №2</b>						
Тема 3.	30	8		4		18
Тема 4.	30	8		4		18
Разом за змістовим модулем 2	60	16		8		36
Усього годин	120	32		16		72
Усього годин за 5 семестр	120	32		16		72
<b>Модуль 3</b>						
<b>Змістовий модуль 3.</b>						
Тема 5.	30	8		4		18
Тема 6.	30	8		4		18
Разом за змістовим модулем 3	60	16		8		36

<b>Модуль 4</b>						
<b>Змістовий модуль 4.</b>						
Тема 7.	30	8		4		18
Тема 8.	30	8		4		18
Разом за змістовим модулем 4	60	16		8		36
Усього годин	120	32		16		72
Усього годин за 6 семестр	120	32		16		72
Усього годин по курсу	240	64		36		144

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підключення джерел живлення струму до устаткування літака	4
2	Вивчення приладів для виміру швидкісних та висотних параметрів	4
3	Бортовий пілотажний комплекс літака	4
4	Система повітряних сигналів	4
5	Базова система формування курсу	4
6	Обладнання літаків обчислювальними системами на основі БЦОМ	4
7	Автоматичний радіокомпас	4
8	Дослідження роботи електричного автопілота	4
	Разом	32

### 8. Самостійна робота 5 семестр

№ з/п	Назва	Кількість годин
1	Освоєння матеріалу попередніх лекційних занять	12
2	Підготовка до поточного опитування на лекційних заняттях	12
3	Підготовка до виконання лабораторних робіт	12
4	Підготовка до виконання модульного тестування (контролю)	12
5	Опрацювання окремих лекційних тем (самостійна проробка)	12
6	Підготовка до екзамену	12
	Разом	72

### 6 семестр

№ з/п	Назва	Кількість годин
1	Освоєння матеріалу попередніх лекційних занять	12
2	Підготовка до поточного опитування на лекційних заняттях	12
3	Підготовка до виконання лабораторних робіт	12
4	Підготовка до виконання модульного тестування (контролю)	12
5	Опрацювання окремих лекційних тем (самостійна проробка)	12
6	Підготовка до екзамену	12
	Разом	72
	Усього годин по курсу	144

### 9. Індивідуальні завдання

Не передбачені

## 10. Методи навчання

Лекції. Пояснювально-ілюстративні, інформаційно-повідомлювальний, пояснювальний методи навчання.

## 11. Методи контролю

Іспит.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

### 12.1. Розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...1	16	0...16
Виконання та захист практичних робіт	-	-	-
Модульний контроль	0...18	1	0...18
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...1	16	0...16
Виконання та захист лабораторних робіт	0...8	4	0...32
Модульний контроль	0...18	1	0...18
<b>Всього за семестр</b>			<b>0...100</b>
<b>Змістовний модуль 3</b>			
Робота на лекціях	0...1	16	0...16
Виконання та захист практичних робіт	-	-	-
Модульний контроль	0...9	2	0...18
<b>Змістовний модуль 4</b>			
Робота на лекціях	0...1	16	0...16
Виконання та захист лабораторних робіт	0...8	4	0...32
Модульний контроль	0...5	3	0...18
<b>Всього за семестр</b>			<b>0...100</b>

### 12.2. Якісні критерії оцінювання

Для одержання позитивної оцінки необхідно знати: основні методи комплексування електротехнічних засобів. Методика перетворення в інформаційно-вимірювальних системах.



Для одержання позитивної оцінки необхідно вміти: будувати структурні схеми електротехнічних засобів, та інформаційно-вимірювальних систем.

### **12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру**

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Знати технічні засоби електроживлення інформаційних систем. Класифікація засобів електроживлення. Комплексування електротехнічних засобів.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Будувати структурні схеми електротехнічних засобів, та інформаційно-вимірювальних систем.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

#### **Шкала оцінювання: бальна і традиційна**

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

### 13. Методичне забезпечення

#### 13.1.

1. В.О. Рогожин, В.М. Синєглазов, М.К. Філяшкін . Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден. Підручник. Київ., НАУ, 2005. 314 с
2. Проектування інформаційних систем. Посібник // за ред. В.С.Пономаренка. – К.: Видавничий центр "Академія", 2002. – 488 с.
3. В.О. Гордієнко, О.П. Олексєєва. Авіаційні інформаційно - вимірювальні пристрої та системи. Навчальний посібник. ч.1 (рос.мовою). Харків: "ХАІ", 2002, 104 с.
4. В.О. Гордієнко, О.П. Олексєєва. Авіаційні інформаційно - вимірювальні пристрої та системи. Навчальний посібник. ч.2. (рос.мовою) Харків: "ХАІ", 2003, 81 с.

13.2. <http://www.khai.edu>

#### 14. Рекомендована література

##### Базова

1. Moir I., Seabridge A.G., Jukes M. Civil Avionics Systems. 2nd edition. Chichester: John Wiley & Sons, 2013. – 560 p.
2. Weston J.L., Titterton D.H. Modern inertial navigation technology and its application // Electronics & communication engineering journal. - 2000. - №4. - P.49-64.
3. JAA ATPL Theoretical Training Manual: Aircraft General Knowledge 4 (5th edition). - Oxford Aviation Academy, 2004. - 714 p.
- Butterworth-Heinemann, 2021. - p. 960.

##### Допоміжна

4. Collinson R.P.G. Introduction to Avionics Systems. Third Edition. Dordrecht: Springer, 2011. - 547 p.
5. Manuel Soler. Fundamentals of Aerospace Engineering: An Introductory Course to Aeronautical Engineering. — Create Space, 2014. — p. 404.
6. Tim Laming, Robert Hewson. Airbus A320. - MBI Publishing Company, 2000. - p. 67.
7. Megson, T.H.G. Aircraft Structures for Engineering Students (Aerospace Engineering). -

#### 15. Інформаційні ресурси

15.1. [http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbu/cgiirbis\\_64.exe](http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe)