

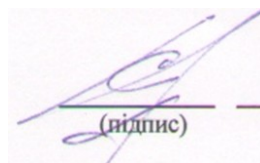
Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Мехатроніки та електротехніки» (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

Кочук С.Б.



«30» серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технічні засоби автоматизації

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: : 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

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

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Кислий А.Г. старший викладач каф. №305



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри «Мехатроніки та електротехніки»

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 р.

В.О. завідувача кафедри №305 к.т.н. доцент



Фомичов К.Ф.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 8	Галузь знань <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> Спеціальність <u>151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»</u> Освітня програма <u>«Комп’ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»</u> Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Цикл загальної підготовки
Кількість модулів – 4		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 4		2021/2022
Індивідуальне завдання _____ (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 124/240		7-й
		Лекції*
		32 години
		Лабораторні*
		32 години
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача – 4		Самостійна робота
		56 годин
		Вид контролю
		модульний контроль, іспит
		Семестр
		8-й
	Лекції*	
	24 години	
	Лабораторні	
	24 години	
	Практичні	
	12 годин	
	Самостійна робота	
	60 годин	
	Вид контролю	
модульний контроль, іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 124/116

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: - придбання знань про особливості автоматизації технологічних процесів та їх використання в виробничому процесі.

Завдання: – : отримання знань, вмінь і уявлень про технічні засоби автоматизації технологічних процесів та їх використання в виробничому процесі;

-вивчити принципи побудови і технічні характеристики датчиків та пристроїв обробки інформації для систем управління, навчитись робити вибір датчиків та вимірювальних інформаційних перетворювачів за технічними характеристиками;

-дати знання з організації та проектування сучасних комп'ютерно-інтегрованих комплексів.

Компетентності, які набуваються:

-здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
-здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);
-знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3);

-здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6);
-здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);

-навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК8);

-здатність розробляти та управляти проектами (ЗК11);

-здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для аналізу і синтезу систем автоматизації (ФК1);

-здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному (ФК2);

-здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій (ФК4);

-здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування (ФК5);

-здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу (ФК6);

-здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти

прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів (ФК7);

-здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів (ФК8);

-здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації (ФК9);

-готовність до прийняття організаційно-керівних рішень в умовах різних думок та оцінки наслідків прийнятих рішень (ФК11).

Очікувані результати навчання:

-знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації (ПРН2);

-вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування (ПРН3);

-розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації та вміти проводити їх аналіз і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей (ПРН4);

-вміти розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління та програмно-технічні комплекси на базі промислових контролерів, засобів людино-машинного інтерфейсу і промислових інформаційних мереж (ПРН6);

-вміти застосовувати сучасні методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами (ПРН7);

-вміти створювати високонадійні системи автоматизації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, аналізу та зменшення ризиків в складних системах (ПРН8);

-вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій (ПРН9);

-вміти розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління складними технологічними процесами та виробництвом (ПРН13).

Пререквізити – «Електроніка та мікросхемотехніка», «Мікропроцесорні пристрої», «Фізика» та «Вища математика».

Кореквізити – «Прилади та авіаційні електронні системи», «Обладнання літаків і вертольотів», «Пристрої промислової електроніки нетрадиційних енергоустановок».

3. Зміст навчальної дисципліни

Семестр 7

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Датчики систем автоматизації.

Тема 1. Вступ до дисципліни «Технічні засоби автоматизації». Датчики та їх місце у системах автоматизації.

Предмет вивчення і задачі дисципліни „Технічні засоби автоматизації”. Основні поняття та визначення. Модель системи передачі інформації. Канали зв'язку. Одиниці виміру. Структурна схема гіпотетичного датчика. Класифікація датчиків.

Тема 2. Технічні характеристики датчиків.

Величини які вимірюються. Вимірюваний параметр. Принципи перетворення. Функція перетворення. Чутливість. Метрологічні характеристики датчиків. Основні фактори, які впливають на похибки датчиків. Експлуатаційні характеристики датчиків. Метрологічне забезпечення датчиків. Моделі датчиків. Вербальна модель, графічна модель, математична модель, машинна модель.

Тема 3. Аналогові вимірювальні перетворювачі.

Аналіз резистивних перетворювачів. Потенціометрична схема. Мостова схема. Лінеаризація характеристик перетворення та компенсація величин що впливають. Залежність чутливості та інших властивостей резистивних перетворювачів від параметрів схеми. Розрахунок мостових вимірювальних схем на постійному і змінному струмі.

Індуктивні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування. Розрахунок індуктивних датчиків.

Ємнісні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування. Розрахунок ємнісних датчиків.

Тема 4. Датчики положення і переміщення.

Кути атаки та ковзання. Вимірювання кутів атаки та ковзання на літаку. Явище «штопора». Сигналізатор критичних кутів атаки. Потенціометричні датчики зворотного зв'язку в слідкуючих системах. Автомат регулювання загрузки ручки керування літаком.

Тема 5. Датчики прискорення, швидкості, вібрації.

Методи вимірювання прискорення і швидкості. Акселерометри, засновані на вимірі переміщень, що стежать акселерометри. Принцип дії, конструктивні особливості, технічних характеристики, області застосування. П'єзоелектричні

акселерометри, пьезорезистивні акселерометри. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Тема 6. Оптичні датчики.

Світло і його основні властивості. Фоторезистивні, фотодіодні, фототранзисторні, фотоємнісний датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування. Датчики зображення. Волоконно-оптичні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування

Тема 7. Датчики сили, ваги, моменту.

Методи вимірювання сили, ваги і моменти. П'єзоелектричний ефект. Прямий і зворотний ефекти. П'єзоелектричні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування. Магнітострикційні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Тема 8. Датчики температури.

Методи вимірювання температури. Температурні шкали. Термометри опору. Терморезистивні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування. Термоелектричні ефекти. Ефект Зеебека. Термоелектричні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, авіаційних термометрів. Використання сучасних технологічних досягнень в конструкціях термометрів.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Датчики аерометричних приладів та приладів контролю роботи авіаційних двигунів.

Тема 9. Будова атмосфери. Системи живлення аерометричних приладів і систем.

Загальні відомості про будову атмосфери. Принципи вимірювання параметрів атмосфери і руху літальних апаратів. Системи живлення аерометричних приладів і систем.

Тема 10. Вимірювання висоти польоту літальних апаратів.

Види висот. Прилади і датчики для вимірювання висоти польоту і повітряних параметрів герметичних кабін. Варіометри. Будова, принцип дії, конструктивні особливості.

Тема 11. Вимірювання швидкості польоту літальних апаратів.

Види швидкостей. Вимірювачі приладної, повітряної швидкостей та числа М. Будова, принцип дії, конструктивні особливості.

Тема 12. Системи вимірювання висотно- швидкісних параметрів ЛА.

Будова та принцип дії систем вимірювання висотно- швидкісних параметрів літальних апаратів.

Тема 13. Прилади для вимірювання частоти обертання роторів газотурбінних двигунів.

Датчики для вимірювання частоти обертання. Тахогенератори, датчики Холла, індуктивні датчики. Індукційний тахометр ІТЕ-2. Будова, принцип дії.

Тема 14. Датчики тиску.

Методи вимірювання тиску. Чутливі елементи датчиків тиску. Тензорезистивні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування. Магніторезистивні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості авіаційного дистанційного індуктивного манометра.

Тема 15. Паливно-вимірювальні системи літальних апаратів.

Вимірювання кількості пального. Поплавкові та ємнісні датчики рівня пального в баках. Аналогові та цифрові витратоміри для визначення миттєвих і сумарних витрат палива.

Тема 16. Вимірювачі електричних величин в пристроях захисту систем електропостачання на літаку.

Автомати захисту систем електропостачання на літаку при перевищенні напруги. Автомати захисту електричних ланцюгів при перевищенні струму

Модульний контроль

Семестр 8

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Пристрої обробки інформації.

Тема 1.. Принципи вибору датчиків та перетворювачів.

Формування попередньої інформації про вимірювання. Вибір місця вимірювання на об'єкті. Вибір вимірювача з числа відомих за технічними

характеристиками. Узгодження датчика з вимірювальною схемою. Точність та системна сумісність вимірювачів.

Тема 2. Аналогові електронні пристрої обробки інформації.

Інтегровальні та диференціальні перетворювачі на основі операційного підсилювача. Активні корегувальні ланки (активні фільтри). Диференціальні (віднімальні) та сумуючі ланки. Нелінійні аналогові перетворювачі; простий компаратор, тригер Шміта. Амплітудні модулятори, демодулятори. Широтно-імпульсні модулятори.

Тема 3. Аналого-цифрові та цифро-аналогові пристрої обробки інформації.

Цифрові сигнали, дискретизація у часі, квантування за рівнем. Принципи будови цифро-аналогових перетворювачів. Параметри інтегральних ЦАП. Принципи аналого-цифрового перетворення, помилки АЦП, порівнювальна характеристика методів.

Тема 4. Датчики вимірювання кутової швидкості на літаку на основі гіроскопів з двома ступенями свободи..

Методи вимірювання кутової швидкості. Датчики кутової швидкості. гіроскопічні. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики датчиків для вимірювання кутової швидкості на літаку.

Тема 5. Датчики кутового положення об'єктів.

Сельсини-датчики, сельсини-приймачі. Обертові трансформатори. Інкодери. Будова, принцип дії, схеми включення.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Прилади і пристрої на основі гіроскопів з трьома ступенями свободи.

Тема 6. Гіроскопічні прилади і пристрої.

Будова і якості гіроскопів з трьома ступенями свободи. Правило прецесії .. Визначення кутової швидкості прецесії гіроскопа. Гіроскопічний момент.

Тема 7. Основні похибки гіроскопа і методи їх компенсації.

Аналіз формул для визначення кутової швидкості прецесії гіроскопа. Основні похибки гіроскопа і методи їх компенсації. Системи корекції.

Тема 8. Системи вимірювання кутового положення літака.

Гіроскопічні вертикалі. Методи вимірювання кутового положення. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики.

Тема 9. Системи вимірювання курсу.

Види курсів і методи їх вимірювання. Магнітні і гіроскопічні датчики курсу. Похибки вимірювачів курсу і способи їх усунення.

Тема 10. Курсовертикалі.

Будова. принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики ккурсовертикалі.

Тема 11. Система курсовертикалі.

Склад системи курсовертикалі, призначення основних елементів, режими роботи.

Тема 12. Цифрові, інтелектуальні датчики.

Цифрові датчики. Інтелектуальні датчики. Структурні схеми, принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування. МЕМС датчики (акселерометри, датчики кутової швидкості). Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Семестр 7					
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Датчики систем автоматизації.					
Тема 1. Вступ до дисципліни «Технічні засоби автоматизації». Датчики та їх місце у системах автоматизації.		2			3
Тема 2. Технічні характеристики датчиків.		2			3
Тема 3. Аналогові вимірювальні перетворювачі.		2		2	4
Тема 4. Датчики положення і переміщення.		2		3	4
Тема 5. Датчики прискорення, швидкості, вібрації.		2		2	4
Тема 6. Оптичні датчики.		2			3
Тема 7. Датчики сили, ваги, моменту.		2		2	4
Тема 8. Датчики температури.		2		1	3
Модульний контроль				2	2
Разом за змістовним модулем 1		16		12	30
Змістовний модуль 2. Датчики аерометричних приладів та приладів контролю роботи авіаційних двигунів.					
Тема 9. Будова атмосфери. Системи живлення аерометричних приладів і систем.		2		2	2
Тема 10. Вимірювання висоти польоту літальних апаратів.		2		1	4
Тема 11. Вимірювання швидкості польоту літальних апаратів.		2		1	4
Тема 12. Системи		2			4

вимірювання висотно-швидкісних параметрів ЛА.					
Тема 13. Прилади для вимірювання частоти обертання роторів газотурбінних двигунів.		2		2	4
Тема 14. Датчики тиску.		2		2	4
Тема 15. Паливно-вимірювальні системи літальних апаратів.		2			4
Тема 16. Вимірювачі електричних величин в пристроях захисту систем електропостачання на літаку.		2		2	4
Модульний контроль				2	2
Разом за змістовним модулем 2		16		12	32
Усього годин		32		24	62
Модуль 2					
Контрольний захід					2
Усього годин		32		24	64
Семестр 8					
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Пристрої обробки інформації.					
Тема 1.. Принципи вибору датчиків та перетворювачів.		2	-	-	4
Тема 2. Аналогові електронні пристрої обробки інформації.		2	4	2	6
Тема 3. Аналого-цифрові та цифро-аналогові пристрої обробки інформації.		2	4		6
Тема4. Датчики вимірювання кутової швидкості на літаку на основі гіроскопів з двома ступенями свободи.		2		4	6
Тема 5. Датчики кутового положення об'єктів.		2		2	6
Модульний контроль				2	2
Разом за змістовним модулем 1		10		10	30
Змістовний модуль 2. Прилади і пристрої на основі гіроскопів з трьома ступенями свободи.					

Тема 6. Гіроскопічні прилади і пристрої.		2			6
Тема 7. Основні похибки гіроскопа і методи їх компенсації.		2			4
Тема 8. Системи вимірювання кутового положення літака.		2			6
Тема 9. Системи вимірювання курсу.		2		4	6
Тема 10. Курсовертикалі.		2		4	6
Тема 11. Система курсовертикалі.		2			6
Тема 12. Цифрові, інтелектуальні датчики.		2	4	4	4
Модульний контроль				2	2
Разом за змістовним модулем 2		14		14	40
Усього годин		24		24	70
Модуль 2					
Індивідуальне завдання					18
Контрольний захід					2
Усього годин		24	12	24	90

5. Теми семінарських занять

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналогові електронні пристрої обробки інформації.	4
2	Аналого-цифрові та цифро-аналогові пристрої обробки інформації.	4
3	Цифрові, інтелектуальні датчики.	4
	Разом	12

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 7		
1	Визначення закону регулювання завантаження ручки керування літаком , автоматом АРЗ-1А за допомогою пультів перевірки автоматів регулювання ПП-АРУ-9 та	2

	ППУ АРУ.	
2	Визначення параметрів роботи кермового агрегату управління РАУ-107 за допомогою пульта перевірки автопілоту ППА-155 і навантажувального пристосування з індикатором И-50	1
3	Перевірка погрішностей показчика кутів атаки УУА-1А з датчиком ДУА-3М на контрольно-перевірочній апаратурі КПА-9-1.	2
4	Експериментальне дослідження датчиків прискорення.	2
5	Експериментальне дослідження датчиків сили.	2
6	Визначення погрішностей приймача температури П1 з показчиком ЭМИ-3Р на установці перевірки термометрів УПТ-1 і варіаторі температури.	1
7	Модульний контроль	2
8	Перевірка герметичності системи живлення аерометричних приладів літального апарата за допомогою контрольно-перевірочної установки приймачів повітряного тиску КПА-ПВД.	2
9	Визначення погрішностей висотоміра ВД-30 на установці контролю анероїдно-мембранних приладів УКАМП за допомогою КПА ПВД.	1
10	Визначення погрішностей показчика приладової швидкості УС-1600 на установці контролю анероїдно-мембранних приладів УКАМП за допомогою КПА ПВД.	1
11	Визначення погрішностей комплекту тахометра ИТЭ-2 на контрольній тахометричій установці КТУ-1.	2
12	Визначення погрішностей дистанційного індукційного манометра ДИМ-8Т на гідравлічній установці перевірки манометрів ГУПМ-300.	2
13	Побудова вольт-секундної характеристики автомата захисту мережі постійного струму від перенапруги АЗПС-1.	1
14	Визначення електричних параметрів елементів диференційно-мінімального реле ДМР-400Т на універсальній перевірочній установці УПУ ДМР.	1
15	Модульний контроль	2
	Разом	24
Семестр 8		
1	Експериментальне дослідження транзисторного підсилювача	2
2	Перевірка погрішностей показчика повороту в дублері авіагоризонту ДА-200 і погрішностей вимикача корекції ВК-53-РБ за допомогою малогабаритної поворотної установки МПУ-1 і установки перевірки електрогіроскопічних приладів УЭГП-1.	2
3	Експериментальне дослідження мікромеханічних датчиків кутової швидкості.	2

4	Перевірка погрішностей командно-пілотажного приладу КПП-К на імітаторі системи автоматичного керування ІМ САУ-23.Списання магнітної девіації курсової системи літака	2
5	Модульний контроль	2
6	Списання магнітної девіації курсової системи літака	4
7	Перевірка погрішностей курсовертикали КВ-2Н на контрольно- перевіро́чній апаратурі КПА-СКВ.	4
8	Експериментальне дослідження мікромеханічних датчиків кутового положення об'єктів.	2
9	Експериментальне дослідження мікромеханічних датчиків тиску.	2
10	Модульний контроль	2
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 7		
1	Датчики та їх місто у системах автоматизації.	3
2	Технічні характеристики датчиків.	3
3	Аналогові вимірювальні перетворювачі.	4
4	Датчики положення і переміщення.	4
5	Датчики прискорення, швидкості, вібрації.	4
6	Оптичні датчики.	3
7	Датчики сили, ваги, моменту.	4
8	Датчики температури.	3
9	Підготовка до модульного контролю	2
10	Будова атмосфери. Системи живлення аерометричних приладів і систем.	2
11	Вимірювання висоти польоту літальних апаратів	4
12	Вимірювання швидкості польоту літальних апаратів.	4
13	Системи вимірювання висотно- швидкісних параметрів ЛА.	4
14	Прилади для вимірювання частоти обертання роторів газотурбінних двигунів	4
15	Датчики тиску.	4
16	Паливно-вимірювальні системи літальних апаратів.	4
17	Вимірювачі електричних величин в пристроях захисту систем електропостачання на літаку.	4
18	Підготовка до модульного контролю	2
20	Підготовка до контрольного заходу	2
	Разом	64
Семестр 8		

1	Принципи вибору датчиків та перетворювачів.	4
2	Аналогові електронні пристрої обробки інформації.	6
3	Аналого-цифрові та цифро-аналогові пристрої обробки інформації.	6
4	Датчики вимірювання кутової швидкості на літаку на основі гіроскопів з двома ступенями свободи.	4
5	Датчики кутового положення об'єктів.	6
6	Підготовка до модульного контролю	2
7	Гіроскопічні прилади і пристрої.	6
8	Основні похибки гіроскопа і методи їх компенсації.	4
9	Системи вимірювання кутового положення літака	6
10	Системи вимірювання курсу.	6
11	Курсовертикалі.	6
12	Система курсовертикалі.	6
13	Цифрові, інтелектуальні датчики	6
14	Підготовка до модульного контролю	2
15	Індивідуальне завдання	18
16	Підготовка до контрольного заходу	2
	Разом	90

9. Індивідуальні завдання

Семестр 7

Розрахунок аналогового вимірювача тиску (переміщення, кута) на базі індуктивного перетворювача включеного в схему моста змінного струму.

Семестр 8

Розробка цифрового вимірювача з обробкою інформації за допомогою мікроконтролера.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Семестр 7

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	6	0...18
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	7	0...21
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...17	1	0...17
Усього за семестр			0...100

Семестр 8

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...20	1	0...18
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з наступних запитань:

1. Цифрові датчики. Структурні схеми, принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики. 25 балів
2. Гіроскопічні вертикалі. Методи вимірювання кутового Положення літака. 25 балів
3. Будова і якості гіроскопів з трьома ступенями свободи. Правило прецесії. 25 балів
4. Інтегрувальні та диференціальні перетворювачі на основі операційного підсилювача. 25 балів

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

здобувач повинен знати:

- принципи дії основних типів датчиків вимірювання фізичних величин;
- методи та засоби вимірювання параметрів об'єктів аерокосмічної техніки;
- методи аналого-цифрового та цифро-аналогового перетворення сигналів датчиків;
- аналогові електронні пристрої інформаційних перетворювачів.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

здобувач повинен вміти:

- - виконувати графічний і математичний опис сигналів, датчиків;
- - виконувати вибір датчиків та вимірювальних перетворювачів за технічними характеристиками;
- - досліджувати метрологічні та технічні характеристики датчиків.

12.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Здати тестування.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

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

Розподіл балів, які отримують здобувачі за виконання курсової роботи (проекту)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
----------------------	----------------------	---------------	------

до 35	До 15	До 50	100
-------	-------	-------	-----

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. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Інформаційно-вимірювальні пристрої».
2. Методичні вказівки і завдання до виконання лабораторних робіт.
3. Методичні вказівки і завдання до виконання практичних робіт.
4. Методичні вказівки і завдання до виконання розрахункових робіт.
5. Лабораторні стенди для виконання перевірок та досліджень датчиків ТЗА.

14. Рекомендована література

Базова

1. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. Элементы систем автоматического управления и контроля - 2-е изд., перераб. И доп. - Киев: Вища школа, 1982, 477с.
2. Элементы и устройства систем управления / А.С. Кулик, В.В. Нарожный. - учеб. пособие. - Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т „Харьк. авиац. ин-т“, 2003. - 69 с.
3. Выбор информационно-измерительных и преобразовательных устройств ЛА: учеб. пособие/А.М. Суббота, А.Я. Зимовин, С.Н. Фирсов, А.Н. Таран. -Х.: Нац. аэрокосм. ун-т „Харьк. авиац. ин-т“, 2010. - 72с.
4. Ж. Аш. Датчики измерительных систем, в 2-х книгах, пер. с франц. – М.: Мир, 1992, кн. 1- 480с, кн. 2 – 424с.
5. Витглеб Г. Датчики; Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 267 с.
6. Хоровиц П, Хилл У. Искусство схемотехники: В 2-х т. Пер. с англ. Изд. X80 2-ое, стереотип.- М.: Мир, 1984.

7. Лебедев А.А. Автоматическое и электрическое оборудование летательных аппаратов. Учебник. М. Воениздат. 1979 г.

8. Лебедев А.А. Системы электронной автоматики, приборное и высотное оборудование летательных аппаратов. Учебник. М. Воениздат 1978г.

9. Тыртычко А.С. Авиационное оборудование вертолетов. Учебник. М. Воениздат 1981г.

Допоміжна

5. ДСТУ 2681 -94.Метрологія. Термины и определения

8. Геращенко О.А., Гордов А.Н. Температурные измерения. Справочник. - Киев. Наукова думка, 1984.

9. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы.- М.: Энергоатомиздат, 1985.-439 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://www.k305.edu>