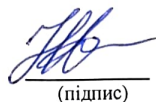


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

М.Д. Кошовий
(ініціали та прізвище)

«31» 08 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи та пристрої вимірювання параметрів

(назва навчальної дисципліни)

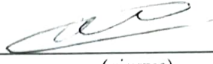
Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування
(шифр і найменування галузі знань)

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

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

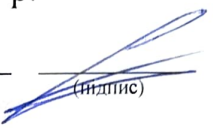
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: О.П. Потильчак, к.т.н., доцент 
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри _____
інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 27 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н.  В.П. Сіроклин
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 13	Галузь знань <u>15 Автоматизація та приладобудування</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Вибіркова
Кількість модулів – 6		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 14		2021/2022
Індивідуальне завдання: <u>Огляд сучасних пристроїв вимірювання заданого параметра</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 160/390		5-й, 6-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: 5-й семестр: аудиторних – 5,5 самостійної роботи студента – 5,5 6-й семестр: аудиторних – 4,5 самостійної роботи студента – 8,5		Лекції ¹⁾
		<u>88</u> годин
		Практичні, семінарські¹⁾
		<u>48</u> годин
		Лабораторні ¹⁾
		<u>24</u> годин
	Самостійна робота	
<u>230</u> годин		
—	Вид контролю	
	модульний контроль, 5-й с. – іспит. 6-й с. – іспит, диф. залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: $160/230 = 0,7$.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати знання про сучасні методи та пристрої вимірювання параметрів режиму літака, а також навчити принципам побудови, методам розрахунку та особливостям конструкторської реалізації авіаційних приладів, призначених для збору та обробки первинної інформації на борту літака.

Завдання: навчити використовувати методи вимірювання параметрів літальних апаратів для створення авіаційних приладів для збору та обробки первинної інформації на борту літака.

Компетентності, які набуваються:

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 застосовуванні 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, метрологія та теорія вимірювання, загальна електротехніка, електронні пристрої вимірювальної техніки.

Кореквізити: електронна та мікропроцесорна техніка, вимірювальні перетворювачі, авіаційні вимірювально-обчислювальні комплекси, основи конструювання ЗВТ.

3. Зміст навчальної дисципліни

5-й семестр

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови пристроїв вимірювання параметрів літального апарата.

Тема 1. Вступ. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Умови експлуатації авіаційних приладів, датчиків і систем.

Тема 2. Класифікація параметрів, що вимірюються на борту літального апарата (ЛА). Класифікація авіаційних приладів і датчиків.

Тема 3. Принципи побудови авіаційних приладів. Структурні схеми. Статичні характеристики та чутливість. Похибки авіаційних приладів.

Змістовий модуль 2. Методи та пристрої вимірювання висоти польоту.

Тема 4. Основні визначення. Барометричний метод вимірювання висоти. Барометричні висотоміри.

Тема 5. Радіотехнічний метод вимірювання висоти.

Тема 6. Інерціальний та комплексно-інерціальний методи вимірювання висоти.

Змістовий модуль 3. Методи та пристрої вимірювання швидкості ЛА та пов'язаних з нею параметрів.

Тема 7. Основні визначення. Методи вимірювання швидкості: манометричний, термодинамічний, тепловий, турбінний, доплерівський, інерціальний.

Тема 8. Аерометричний метод вимірювання швидкості. Особливості устрою та похибки аерометричних показників швидкості.

Тема 9. Методи та пристрої вимірювання вертикальної швидкості. Показники кутів атаки та ковзання.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Змістовий модуль 4. Методи та пристрої вимірювання курсу ЛА.

Тема 10. Основні визначення. Методи вимірювання курсу.

Тема 11. Магнітні компаси.

Тема 12. Індукційні компаси.

Тема 13. Гіроскопічний метод вимірювання курсу.

Змістовий модуль 5. Методи та пристрої вимірювання кутів крену і тангажу, кутової швидкості та прискорення ЛА.

Тема 14. Гіроскопічний вимірювач кутів крену та тангажу (авіагоризонт).

Тема 15. Гіроскопічний датчик кутової швидкості. Лазерні, оптоволоконні та мікромеханічні гіроскопи.

Тема 16. Методи вимірювання прискорення ЛА. Класифікація акселерометрів.

Тема 17. Інерціальний метод вимірювання прискорення. Особливості устрою інерціальних акселерометрів. Мікромеханічні акселерометри.

Модульний контроль.

Модуль 3.

Змістовий модуль 6. Методи та пристрої вимірювання тиску.

Тема 18. Основні визначення. Особливості устрою авіаційних манометрів.

Тема 19. Сучасні інтегральні датчики тиску.

Змістовий модуль 7. Методи та пристрої вимірювання температури.

Тема 20. Особливості вимірювання температури. Класифікація термометрів.

Тема 21. Терморезисторний метод вимірювання температури.

Тема 22. Термоелектричний метод вимірювання температури.

Змістовий модуль 8. Методи та пристрої вимірювання кількості палива.

Тема 23. Манометричні, ультразвукові та поплавкові паливоміри.

Тема 24. Ємнісні паливоміри.

Змістовий модуль 9. Методи та пристрої вимірювання витрати палива.

Тема 25. Загальні визначення. Методи вимірювання витрати палива: об'ємний, змінного перепаду тиску, постійного перепаду тиску.

Тема 26. Методи вимірювання витрати палива: швидкісний, тепловий, ультразвуковий, електромагнітний.

Модульний контроль.

6-й семестр

Модуль 4.

Змістовий модуль 10. Особливості розрахунку і проектування окремих функціональних вузлів вимірювальних пристроїв. Частина 1.

Тема 27. Розрахунок і проектування вторинних джерел живлення. Лінійні стабілізатори напруги. Імпульсні стабілізатори напруги.

Тема 28. Розрахунок і проектування нормуючих перетворювачів. Характеристики операційних підсилювачів. Схеми нормуючих перетворювачів. Інструментальні підсилювачі.

Тема 29. Розрахунок і проектування аналого-цифрових перетворювачів (АЦП). Характеристики та класифікація АЦП. Особливості застосування АЦП AD7730.

Модульний контроль.

Модуль 5.

Змістовий модуль 11. Особливості розрахунку і проектування окремих функціональних вузлів вимірювальних пристроїв. Частина 2.

Тема 30. Аналогові комутатори сигналів (мультиплексори), основні характеристики та особливості застосування.

Тема 31. Джерела опорної напруги, основні характеристики та особливості застосування.

Тема 32. Розрахунок і проектування цифрових індикаторів. Світлодіодні індикатори. Рідиннокристалічні індикатори.

Змістовий модуль 12. Особливості застосування в сучасних вимірювальних пристроях стандартів бездротової передачі даних.

Тема 33. Характеристики промислових стандартів бездротової передачі даних.

Тема 34. Радіоінтерфейс Bluetooth.

Тема 35. Бездротова технологія Zigbee.

Тема 36. Стандарти радіозв'язку у діапазонах частот ISM.

Тема 37. Застосування технологій GSM/GPRS у вимірювальній техніці.

Модульний контроль.

Модуль 6.

Змістовий модуль 13. Інформаційні характеристики вимірювальних пристроїв.

Тема 38. Основні положення теорії інформації

Тема 39. Зв'язок інформаційних та точнісних характеристик вимірювальних пристроїв

Змістовий модуль 14. Методи підвищення точності вимірювальних пристроїв.

Тема 40. Класифікація методів підвищення точності вимірювальних пристроїв.

Тема 41. Тестові методи підвищення точності.

Тема 42. Метод додаткових вимірювань.

Модульний контроль.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
5-й семестр					
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови пристроїв вимірювання параметрів літального апарату					
Тема 1. Вступ. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Умови експлуатації авіаційних приладів, датчиків і систем	2	1			1
Тема 2. Класифікація параметрів, що вимірюються на борту літального апарату (ЛА). Класифікація авіаційних приладів і датчиків.	4	2			2
Тема 3. Принципи побудови авіаційних приладів. Структурні схеми. Статичні характеристики та чутливість. Похибки авіаційних приладів.	5	2	1		2
Разом за змістовим модулем 1	11	5	1		5
Змістовий модуль 2. Методи та пристрої вимірювання висоти польоту					
Тема 4. Основні визначення. Барометричний метод вимірювання висоти. Барометричні висотоміри	9	2	1	4	2

1	2	3	4	5	6
Тема 5. Радіотехнічний метод вимірювання висоти.	4	2	1		1
Тема 6. Інерціальний та комплексно-інерціальний методи вимірювання висоти.	3	1			2
Разом за змістовим модулем 2	16	5	2	4	5
Змістовий модуль 3. Методи та пристрої вимірювання швидкості ЛА та пов'язаних з нею параметрів					
Тема 7. Основні визначення. Методи вимірювання швидкості: манометричний, термодинамічний, тепловий, турбінний, доплерівський, інерціальний.	5	2	1		2
Тема 8. Аерометричний метод вимірювання швидкості. Особливості устрою та похибки аерометричних показників швидкості та числа М.	10	2	2	4	2
Тема 9. Методи та пристрої вимірювання вертикальної швидкості. Показники кутів атаки та ковзання.	4	2			2
Разом за змістовим модулем 3	19	6	3	4	6
Усього годин за модулем 1	46	16	6	8	16
Модуль 2					
Змістовий модуль 4. Методи та пристрої вимірювання курсу ЛА					
Тема 10. Основні визначення. Методи вимірювання курсу.	5	1			4
Тема 11. Магнітні компаси.	5	1			4
Тема 12. Індукційні компаси.	8	2		2	4
Тема 13. Гіроскопічний метод вимірювання курсу.	12	2	2	4	4
Разом за змістовим модулем 4	30	6	2	6	16
Змістовий модуль 5. Методи та пристрої вимірювання кутів крену і тангажу, кутової швидкості та прискорення ЛА					
Тема 14. Гіроскопічний вимірювач кутів крену та тангажу (авіагоризонт).	10	2		4	4
Тема 15. Гіроскопічний датчик кутової швидкості. Лазерні, оптоволоконні та мікромеханічні гіроскопи.	6	2			4
Тема 16. Методи вимірювання прискорення ЛА. Класифікація акселерометрів.	6	2			4
Тема 17. Інерціальний метод вимірювання прискорення. Особливості устрою інерціальних акселерометрів. Мікромеханічні акселерометри.	8	2	2		4
Разом за змістовим модулем 5	30	8	2	4	16
Усього годин за модулем 2	60	14	4	10	32
Модуль 3					
Змістовий модуль 6. Методи та пристрої вимірювання тиску					

1	2	3	4	5	6
Тема 18. Основні визначення. Особливості устрою авіаційних манометрів.	6	2		2	2
Тема 19. Сучасні інтегральні датчики тиску.	4	2			2
Разом за змістовим модулем 6	10	4		2	4
Змістовий модуль 7. Методи та пристрої вимірювання температури					
Тема 20. Особливості вимірювання температури. Класифікація термометрів	4	2			2
Тема 21. Терморезисторний метод вимірювання температури.	7	2	1	2	2
Тема 22. Термоелектричний метод вимірювання температури.	7	2	1	2	2
Разом за змістовим модулем 7	18	6	2	4	6
Змістовий модуль 8. Методи та пристрої вимірювання кількості палива					
Тема 23. Манометричні, ультразвукові та поплавкові паливоміри.	6	2			4
Тема 24. Ємнісні паливоміри	6	2	2		2
Разом за змістовим модулем 8	12	4	2		6
Змістовий модуль 9. Методи та пристрої вимірювання витрати палива					
Тема 25. Загальні визначення. Методи вимірювання витрати палива: об'ємний, змінного перепаду тиску, постійного перепаду тиску.	6	2			4
Тема 26. Методи вимірювання витрати палива: швидкісний, тепловий, ультразвуковий, електромагнітний.	8	2	2		4
Разом за змістовим модулем 9	14	4	2		8
Усього годин за модулем 3	54	18	6	6	24
Індивідуальне завдання	20	-	-	-	20
6-й семестр					
Модуль 4					
Змістовий модуль 10. Особливості розрахунку і проектування окремих функціональних вузлів вимірювальних пристроїв. Частина 1.					
Тема 27. Розрахунок і проектування вторинних джерел живлення. Лінійні стабілізатори напруги. Імпульсні стабілізатори напруги.	27	3	8		16
Тема 28. Розрахунок і проектування нормуючих перетворювачів. Характеристики операційних підсилювачів. Схеми нормуючих перетворювачів. Інструментальні підсилювачі.	27	3	8		16
Тема 29. Розрахунок і проектування аналого-цифрових перетворювачів (АЦП). Характеристики та класифікація АЦП. Особливості застосування АЦП AD7730.	26	4	8		14
Разом за змістовим модулем 10	80	10	24		46
Усього годин за модулем 4	80	10	24		46
Модуль 5					
Змістовий модуль 11. Особливості розрахунку і проектування окремих функціональних вузлів вимірювальних пристроїв. Частина 2.					

1	2	3	4	5	6
Тема 30. Аналогові комутатори сигналів (мультиплексори), основні характеристики та особливості застосування.	10	2			8
Тема 31. Джерела опорної напруги, основні характеристики та особливості застосування.	10	2			8
Тема 32. Розрахунок і проектування цифрових індикаторів. Світлодіодні індикатори. Рідиннокристалічні індикатори.	16	4	4		8
Разом за змістовим модулем 11	36	8	4		24
Змістовий модуль 12. Особливості застосування в сучасних вимірювальних пристроях стандартів бездротової передачі даних.					
Тема 33. Характеристики промислових стандартів бездротової передачі даних.	10	2			8
Тема 34. Радіоінтерфейс Bluetooth.	9	3			6
Тема 35. Бездротова технологія Zigbee.	10	2			8
Тема 36. Стандарти радіозв'язку у діапазонах частот ISM.	9	3			6
Тема 37. Застосування технологій GSM/GPRS у вимірювальній техніці.	10	2			8
Разом за змістовим модулем 12	48	12			36
Усього годин за модулем 5	84	20	4		60
Модуль 6					
Змістовий модуль 13. Інформаційні характеристики вимірювальних пристроїв.					
Тема 38. Основні положення теорії інформації	8	2			6
Тема 39. Зв'язок інформаційних та точнісних характеристик вимірювальних пристроїв	12	2	4		6
Разом за змістовим модулем 13	20	4	4		12
Змістовий модуль 14. Методи підвищення точності вимірювальних пристроїв.					
Тема 40. Методи підвищення точності вимірювальних пристроїв.	8	2			6
Тема 41. Тестові методи підвищення точності.	8	2			6
Тема 42. Метод додаткових вимірювань.	8	2			6
Разом за змістовим модулем 14	24	6			18
Усього годин за модулем 6	44	10	4		30
Усього годин	390	88	48	24	230

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
5-й семестр		
1	Структурні схеми авіаційних приладів. Статичні характеристики та чутливість. Барометричні висотоміри. Радіовисотоміри.	3
2	Аерометричний метод вимірювання швидкості. Допплерівський метод вимірювання швидкості.	3
3	Гіроскопічний метод вимірювання курсу.	2
4	Інерціальний метод вимірювання прискорення. Струнні акселерометри. Манометри з тензочутливими вимірювальними перетворювачами.	2
5	Терморезисторний метод вимірювання температури. Термоелектричний метод вимірювання температури.	2
6	Ємнісні паливоміри.	2
7	Ультразвукові витратоміри	2
	Разом у 5-му семестрі	16
6-й семестр		
1	Розрахунок і проектування вторинних джерел живлення	8
2	Розрахунок і проектування нормуючих перетворювачів	8
3	Розрахунок і проектування аналого-цифрових перетворювачів (АЦП)	8
4	Розрахунок і проектування цифрових індикаторів	4
5	Інформаційні характеристики вимірювальних пристроїв	4
	Разом у 6-му семестрі	32
	Разом	48

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
5-й семестр		
1	Барометричні висотоміри	4
2	Аерометричний метод вимірювання швидкості	4
3	Індукційні компаси	2
4	Гіроскопічний метод вимірювання курсу	4
5	Гіроскопічний вимірювач кутів крену та тангажу (авіагоризонт)	4
6	Особливості устрою авіаційних манометрів	2
7	Методи та пристрої вимірювання температури	4
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
5-й семестр		
1	Загальні принципи побудови пристроїв вимірювання параметрів літального апарата	5
2	Методи та пристрої вимірювання висоти польоту	5
3	Методи та пристрої вимірювання швидкості ЛА та пов'язаних з нею параметрів	6
4	Методи та пристрої вимірювання курсу ЛА	16
5	Методи та пристрої вимірювання кутів крену і тангажу, кутової швидкості та прискорення ЛА	16
6	Методи та пристрої вимірювання тиску	4
7	Методи та пристрої вимірювання температури	6
8	Методи та пристрої вимірювання кількості палива	6
9	Методи та пристрої вимірювання витрати палива	8
10	Індивідуальне завдання	20
	Разом у 5-му семестрі	92
6-й семестр		
1	Особливості розрахунку і проектування окремих функціональних вузлів вимірювальних пристроїв. Частина 1.	46
2	Особливості розрахунку і проектування окремих функціональних вузлів вимірювальних пристроїв. Частина 2.	24
3	Особливості застосування в сучасних вимірювальних пристроях стандартів бездротової передачі даних.	36
4	Інформаційні характеристики вимірювальних пристроїв	12
5	Методи підвищення точності вимірювальних пристроїв	18
	Разом у 6-му семестрі	138
	Разом	390

9. Індивідуальні завдання

Огляд сучасних пристроїв вимірювання заданого параметра.

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді диф. заліку та іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

5 СЕМЕСТР

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Виконання та захист практичних робіт	0...2	2	0...4
Виконання та захист лабораторних робіт	0...2	2	0...4
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Модуль 2			
Виконання та захист практичних робіт	0...2	3	0...6
Виконання та захист лабораторних робіт	0...2	3	0...6
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Модуль 3			
Виконання та захист практичних робіт	0...2	3	0...6
Виконання та захист лабораторних робіт	0...2	2	0...4
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання індивідуального завдання	-	-	0...20
Всього за семестр			0...100

6 СЕМЕСТР

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 4			
Виконання та захист практичних робіт	0...4	3	0...12
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Модуль 5			

Виконання та захист практичних робіт	0...4	1	0...4
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Модуль 6			
Виконання та захист практичних робіт	0...4	1	0...4
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Всього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань і однієї практичної задачі (з практичних занять). За кожне теоретичне запитання максимальна кількість балів – 30, за задачу – 40. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Здати тестування або іспит. Знати основні методи вимірювання параметрів ЛА. Знати сутність таких понять як статична характеристика, чутливість приладу. Вміти розраховувати статичні характеристики окремих вузлів приладу.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань та здати тестування. Показати вміння виконувати навчальні доручення в обумовлений викладачем термін. Твердо знати методи вимірювання параметрів ЛА, їх недоліки та переваги. Вміти реалізовувати метод вимірювання під час розробки конкретного пристрою.

Відмінно (90 - 100). В повному обсязі знати основний та додатковий матеріал і вміти застосовувати його. Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Бути активним на заняттях. Вміти аналізувати причини виникнення похибок вимірювальних приладів та застосовувати методи підвищення їх точності.

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 20	до 30	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

1. Потыльчак А.П. Проектирование устройств измерения параметров летательного аппарата: учеб. пособие по курс. и дипл. проектированию / А.П. Потыльчак, А.Р. Сарамолки. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2011. – 100 с.
2. Кулик А.С. Методы и устройства измерения параметров [Текст]: учеб. пособ. по выполнению лаб. работ/ А.С. Кулик, А.П. Потыльчак. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2012. – 80 с.
3. Бикова Т.В. Сучасні інтерфейси для вимірювальної техніки / Т.В. Бикова, О.П. Потыльчак, Г.О. Черепашук: навч. посіб. до курс. та дипл. проектування. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авиац. ін-т», 2009. – 107 с.
4. Быкова Т.В. Интеллектуальные средства измерительной техники / Т.В. Быкова, Г.А. Черепашук. – Учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2006. – 141 с.
5. Методи та пристрої вимірювання параметрів (5-й семестр): дистанційний курс. *Режим доступу:* <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2960>
6. Методи та пристрої вимірювання параметрів (6-й семестр): дистанційний курс. *Режим доступу:* <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1323>

14. Рекомендована література

Базова

1. Н.И. Брехин, Н.Д. Кошевой .Методы и средства измерения параметров движения самолетов. Учебник для студентов высших учебных заведений. Харьков: «Факт», 2004 г., 325 с.
2. Авіаційні радіоелектронні системи / О.О.Чужа, О.Г. Ситник, В.М. Хімін, О.В. Кожохіна. – К.:НАУ, 2017. – 264с.
3. Авіоніка: навч. посіб. / В.П. Харченко, І.В. Остроумов. – К. : НАУ, 2013. – 272 с.
4. Древецький В. В. Спеціальні вимірювання і прилади : навч. посіб. / В. В. Древецький, С. В. Стець. – Рівне : НУВГП, 2012. – 288 с.
5. Методи і засоби вимірювань електричних та неелектричних величин: навчальний посібник / Д.М.Нестерчук, С.О.Квітка, С.В.Галько. – Мелітополь: Виданвичо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. - 206 с.

Допоміжна

1. Д.И. Панфилов, В.С. Иванов «Датчики фирмы MOTOROLA». Изд-во «Додэка», Москва, 2000 г.
2. Метрологія та вимірювальна техніка : Підручник — 2-е вид., доп. та переробл. /Є.С.Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко ; За ред. Є.С. Поліщука; — Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. — 544 с.
3. Г.Виглеб «Датчики. Устройство и применение». Москва, Изд-во «Мир», 1989г.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://aviadocs.net/>
2. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1718334>
3. <https://saon.ru/forum/viewtopic.php?t=4555&start=30>