

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Електропривода та автоматизації промислових установок

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

[Handwritten signature]

18.09.2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППН08 Інформаційно-вимірювальні пристрої

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 173 Авіоніка,

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний інститут, Електротехнічний факультет

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма Інформаційно-вимірювальні пристрої для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності 173 – Авіоніка
освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів
(назва освітньої програми (спеціалізації))

„ 25 ” серпня 2020 року - с.

Розробники: Деєв С.Г., старший викладач кафедри електропривода і автоматизації
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)
промислових установок,

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Електропривода і автоматизації
промислових установок

Протокол від “ 25 ” серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри Електропривода і автоматизації промислових установок
(найменування кафедри)

« 25 » серпня 20 20 року  (Пирожок А.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією ЕТФ факультету
Електротехнічний
(найменування факультету)

Протокол від “ 17 ” вересня 2020 року № 1

« 17 » вересня 20 20 року Голова  (Антонов М.Л.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

« » 20 року Керівник групи ()
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невідпусковою кафедрою

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 8,5	Галузь знань <u>17 Електроніка та телекомунікації</u> (шифр і найменування)	нормативна	
Модулів – 3	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>173 – Авіоніка</u> (код і найменування) <u>Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 255		6-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 9 самостійної роботи студента – 14	освітній ступінь: Бакалавр	Лекції	
		42 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		42 год.	10 год.
		Самостійна робота	
171 год.	235 год.		
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: д.з.	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – $84/171=0,5$

для заочної форми навчання – $20/235=0,09$

1. Мета навчальної дисципліни

Мета – навчити використовувати сучасні технології збору інформації в системах управління рухомими об'єктами й процесами та застосовувати необхідні засоби перетворення сигналів - носіїв інформації.

Завдання - вивчення принципів побудови і технічних характеристик датчиків систем управління, вибору датчиків та вимірювальних перетворювачів, обмеження та можливі області застосування за технічними характеристиками.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

Загальні компетентності

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

Фахові компетентності

ФК 1. Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері авіоніки автономно і відповідально, дотримуючись законодавчої та нормативно-правової бази, а також державних та міжнародних вимог

ФК 5. Здатність розробляти авіоніку літальних апаратів та системи наземних комплексів із використанням інформаційних технологій

Очікувані програмні результати навчання

РН2. Автономно отримувати нові знання в своїй предметній та суміжних областях з різних джерел для ефективного розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності;

РН5. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності;

РН6. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у професійній діяльності

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Класифікація та технічні характеристики датчиків.

Змістовий модуль 1. Класифікація та технічні характеристики датчиків.

Тема 1. Вступ до дисципліни «Інформаційно-вимірювальні пристрої».

Предмет вивчення і задачі дисципліни „Інформаційно-вимірювальні пристрої”. Основні історичні етапи розвитку і становлення методів та засобів вимірювання фізичних величин, як науки.

Тема 2. Датчики та їх місце у системі управління

Основні поняття та визначення. Модель системи передачі інформації. Канали зв'язку. Одиниці виміру. Контактні і безконтактні датчики. Структурна схема гіпотетичного датчика.

Тема 3. Класифікація та технічні характеристики датчиків.

Вимірюється величина. Вимірюваний параметр. Принципи перетворення. Функція перетворення. Чутливість. Метрологічні характеристики датчиків. Основні фактори, які впливають на похибки датчиків. Експлуатаційні характеристики датчиків.

Змістовий модуль 2. Датчики вимірювання електричних та магнітних величин.

Тема 4. Датчики вимірювання струму та напруги .

Датчики струму і напруги. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Тема 5. Магнітні датчики.

Датчики магнітного поля. Магніто- резистивні; індукційні; що працюють на ефекті Холла датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Модуль 2. Датчики систем з фізичними і механічними процесами.

Змістовий модуль 3. Датчики вимірювання фізичних величин

Тема 6. Оптичні датчики.

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

Тема 7. Датчики температури і тиску.

Методи вимірювання температури. Температурні шкали. Термометри опору. Терморезистивні датчики. Термоелектричні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування. Методи вимірювання тиску. Тензорезистивні датчики. Магніторезистивні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Тема 8. Датчики сили, ваги, моменту.

Методи вимірювання сили, ваги і моменти. П'єзоелектричний ефект. П'єзоелектричні датчики. Магнітострикційні датчики. Принцип дії,

конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Змістовий модуль 4. Датчики вимірювання механічних величин

Тема 9. Датчики положення і переміщення.

Потенціометричні датчики. Ємнісні датчики. Індуктивні датчики. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Тема 10. Датчики прискорення, швидкості, вібрації.

Методи вимірювання прискорення і швидкості. Акселерометри. П'єзоелектричні акселерометри, пьезорезистивні акселерометри. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Тема 11. Датчики кутового положення і швидкості.

Методи вимірювання кутової швидкості і кутового положення. Тахометричні. Принцип дії, конструктивні особливості, технічні характеристики, області застосування.

Тема 12. Гіроскопічні датчики.

Основи гіроскопії. Властивості гіроскопа. Гіроскопічні датчики. Датчики кутової швидкості.

Тема 13. Інтелектуальні пристрої.

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

Гіроскопи і акселерометри. Конструктивні особливості і принципи дії.

Модуль 3. Курсовий проект

Змістовий модуль 5. Курсовий проект

Виконання завдань курсового проекту: розробка функціональної схеми системи, розробка структурної схеми, розрахунок і вибір конструкції чутливого елемента датчика.

1. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь ого	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с/р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Класифікація та технічні характеристики датчиків												
Змістовий модуль 1. Класифікація та технічні характеристики датчиків												
Тема 1. Вступ до дисципліни «Інформаційно-вимірювальні пристрої»	14	2				6	14	2				12
Тема 2. Датчики та їх місце у системі управління	14	2				6	14					14
Тема 3. Класифікація та технічні характеристики датчиків.	20	4				8	20	2				18
Усього годин за змістовим модулем 1	48	8				20	48	4				44
Змістовий модуль 2. Датчики вимірювання електричних та магнітних параметрів												
Тема 4. Датчики вимірювання струму та напруги.	44	6		22		16	36	2		6		28
Тема 5. Магнітні датчики	12	4				8	12					12
Усього годин за змістовим модулем 2	56	10		22		24	32	2		6		30
Модуль 2. Датчики систем з фізичними та механічними параметрами												
Змістовий модуль 3. Датчики вимірювання фізичних величин												
Тема 6. Оптичні датчики.	18	6		4		8	6	2				6
Тема 7. Датчики температури і тиску.	10	2				8	18					18
Тема 8. Датчики сили, ваги, моменту.	12					12	6					6
Разом за змістовим модулем 3	40	8		4		28	30	2				30
Змістовий модуль 4. Датчики вимірювання механічних величин												
Тема 9. Датчики положення і переміщення.	10	2				8	8					8
Тема 10. Датчики прискорення, швидкості, вібрації.	10	2				8	8					8
Тема 11. Датчики кутового положення і швидкості.	14	4				10	8					8
Тема 12. Гіроскопічні датчики.	14	4				14	6	2				6
Тема 13. Інтелектуальні пристрої	28	4		16		14				4		

Разом за змістовим модулем 4	76	48		16		54	30	2		4		30
Модуль 3. Курсовий проект												
Змістовний модуль 5. Курсовий проект												
Курсовий проект	45					45	45					45
Разом за змістовим модулем 5	45					45	45					45
ІНДЗ												
Усього годин	255	42		42		171	255	10		10		235

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення лабораторного стенда	2
2	Вивчення датчиків струму	10
3	Вивчення датчиків напруги	10
4	Вивчення оптичних датчиків	6
5	Вивчення інтелектуальних датчиків	16
	Разом	42

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до дисципліни «Інформаційно-вимірювальні пристрої»	6
2	Тема 2. Датчики та їх місце у системі управління	6
3	Тема 3. Класифікація та технічні характеристики датчиків.	8
4	Тема 4. Датчики вимірювання струму та напруги.	16
5	Тема 5. Магнітні датчики	8

6	Тема 6. Оптичні датчики.	8
7	Тема 7. Датчики температури і тиску.	8
8	Тема 8. Датчики сили, ваги, моменту.	12
9	Тема 9. Датчики положення і переміщення.	8
10	Тема 10. Датчики прискорення, швидкості, вібрації.	8
11	Тема 11. Датчики кутового положення і швидкості.	10
12	Тема 12. Гіроскопічні датчики.	14
13	Тема 13. Інтелектуальні датчики.	14
14	Курсовий проект	45
	Разом	171

9. Індивідуальні завдання

Згідно навчального навантаження індивідуальні завдання заплановані у вигляді індивідуальних контрольних робіт, що виконуються під час самостійної роботи, студентами заочної форми навчання. Видається під час установчої сесії з необхідними поясненнями та коментарями. Завдання складається з теоретичної та практичної частини

10. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються такі методи навчання:

- словесний – у вигляді лекцій;
- наочний, який включає ілюстративну частину лекції, демонстрацію застосування отриманих знань та навичок, а також спостереження, як спосіб отримання знань;
- практичний - у вигляді лабораторних робіт;
- стимулювання й мотивація студентів.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

Здобуття з студентами знань з принципів роботи, конструкції, обмежень та можливої області застосування чутливих елементів систем керування літальними апаратами.

12. Засоби оцінювання

Для студентів денної форми навчання:

- усне опитування, яке включає фронтальне, індивідуальне опитування;
- письмове опитування, яке включає самостійну роботу студентів, написання рефератів;
- модульно-рейтинговий контроль, який включає поточний, рубіжний та підсумковий контроль знань студентів.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, усне опитування на консультаціях.

13. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2			
T1	T2	T3	T4	20	100
15	20	15	30		

T1, T2 ... T4 – теми змістових модулів.

Критерії оцінювання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 30	до 30	до 40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт з дисципліни «Інформаційно-вимірювальні пристрої» для студентів спеціальності 173 – Авіоніка освітньої програми «Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів» денної форми навчання. /Укл: С.Г Деєв - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020
2. Методичні вказівки з самостійної роботи з дисципліни «Інформаційно-вимірювальні пристрої» для студентів спеціальності 173 – Авіоніка освітньої програми «Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів» денної форми навчання. /Укл: С.Г Деєв - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020
3. Методичні вказівки з виконання контрольних робіт з дисципліни «Інформаційно-вимірювальні пристрої» для студентів спеціальності 173 – Авіоніка освітньої програми «Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів» заочної форми навчання. /Укл: С.Г Деєв - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020
4. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт з дисципліни «Інформаційно-вимірювальні пристрої» для студентів спеціальності 173 – Авіоніка освітньої програми «Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів» заочної форми навчання. /Укл: С.Г Деєв - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020

15. Рекомендована література

Базова

1. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г., Элементы систем автоматического управления и контроля, К, Вища школа, 1975 – 272арк.
2. Боднер В.А. «Приборы первичной информации»: Учебник для авиационных ВУЗов. – М.: Машиностроение, 1981. – 344 с., ил.
3. Браславский Д.А., Приборы и датчики летательных аппаратов, М., Машиностроение, 1970 – 392 арк.
4. Браславский Д.А., Авиационные приборы и автоматы, М., Машиностроение, 1978 – 432 арк.
5. Прилепский В.А. Авиационные приборы: учеб. Пособие. Самара: Изд-во Самарского университета, 2016. – 316 арк.

Допоміжна

1. Асс Б.А., Антипов Е.Ф., Жукова Н.М., Детали авиационных приборов, М, Машиностроение, 1979 – 232 арк.
2. Фрайден Дж., Современные датчики. Справочник, М., Техносфера, 2005.- 592 арк.

16. Інформаційні ресурси

1. <https://www.twirpx.com/file/46837/>
2. <https://www.twirpx.com/file/1098006/>