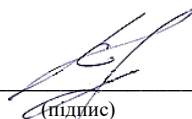


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Мехатроніки та електротехніки» (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


_____ Кочук С.Б.
(підпис)

«29» серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Основи авіакосмічної техніки

Галузь знань: 15 “Автоматизація та приладобудування”,

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

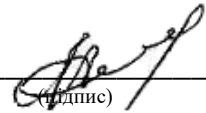
Освітня програма: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: початковий (короткий цикл)

Харків 2022 рік

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

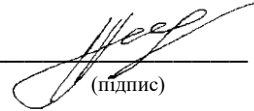

(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри мехатроніки та електротехніки

Протокол № 1 від « 29» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри

д.т.н., професор


(підпис)

Роман ТРИЦ
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 320мб


(підпис)

Михайло МАЛИШ
(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 6	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: Молодший бакалавр	Цикл загальної підготовки
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2022/2023
Індивідуальне завдання		Семестр
Загальна кількість годин – 64/180		5-й
		Лекції*
		32 години
	Лабораторні*	
	Практичні	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 7,2	32	Самостійна робота
	116 годин	Вид контролю
		модульний контроль, залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/116

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення – засвоєння здобувачами основних законів аеромеханіки літальних апаратів та методів експериментального дослідження аеродинамічних характеристик.

Завдання – формування у здобувачів базових знань і практичних навичок із застосування законів аеромеханіки та загальних принципів розрахунку і отримання аеродинамічних характеристики для літальних апаратів різних типів.

Згідно з вимогами освіньо-професійної програми студенти повинен досягти таких **компетентностей**:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення та аналізу.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

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

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові компетентності (ФК)

ФК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються.

ФК4. Здатність застосовувати методи побудови автоматичних та мехатронних систем для розроблення комп'ютерно-інтегрованих пристроїв.

ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до комп'ютерно-інтегрованих і мехатронних систем.

ФК9. Навички побудови та використання мехатронних систем.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації та вміти проводити їх аналіз і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними.

ПРН7. Вміти аналізувати функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерноінтегрованих систем та розробляти їх окремі елементи.

ПРН8. Розуміти принципи побудови мехатронних систем.

Пререквізити – елементарна математика, фізика.

Кореквізити – вступ до фаху, навчальна практика.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Системи електропостачання та приладне обладнання

Вступ до дисципліни «Основи авіакосмічної техніки». Предмет вивчення і задачі дисципліни „Основи авіакосмічної техніки”.

Тема 1. Основи конструкції авіаційних та космічних літальних апаратів.

Основи конструкції авіаційних літальних апаратів. Будова літаків, основні елементи конструкції, їх призначення. Авіаційні двигуни.

Основи конструкції космічних літальних апаратів. Конструктивні схеми ракет. Будова ракетних двигунів.

Тема 2. Системи електропостачання ЛА.

Склад системи електропостачання ЛА. Авіаційні акумуляторні батареї. Призначення, експлуатаційні та електричні характеристики.

Авіаційні генератори. Призначення, принцип дії, експлуатаційні та електричні характеристики генераторів постійного та змінного струмів. Конструктивні особливості авіаційних генераторів. Типові приводи постійної частоти обертання авіаційних генераторів. Статичні та електромашинні перетворювачі електричної енергії.

Тема 3. Регулятори напруги. Апаратура управління та захисту систем електропостачання.

Регулятори напруги. Вимоги до точності стабілізації напруги в авіаційних системах електрозабезпечення. Методи регулювання напруги.

Апаратура управління та захисту систем електропостачання. Характеристика аварійних режимів в авіаційних системах електропостачання. Принцип дії, основні технічні характеристики типової апаратури управління та захисту систем електропостачання.

Тема 4. Прилади і датчики для вимірювання висоти польоту.

Загальні відомості про будову атмосфери. Принципи вимірювання параметрів атмосфери і руху літальних апаратів. Системи живлення аерометричних приладів і систем. Види висот. Прилади і датчики для вимірювання висоти польоту, вертикальної швидкості польоту. Мікромеханічні датчики тиску.

Тема 5. Прилади і системи для вимірювання швидкостей польоту.

Швидкості які вимірюються на ЛА. Прилади і датчики для вимірювання приладної, повітряної та шляхової швидкостей, числа М, і повітряних параметрів герметичних кабін. Вимірювачі кутів атаки і ковзання.

Тема 6. Прилади для вимірювання температури.

Принцип дії, будова термометрів опору. Схеми включення. Особливості

конструкції приймачів для вимірювання температури навколишнього повітря при польоті літака. Термоелектричні термометри.

Тема 7. Прилади та системи контролю роботи силових установок і агрегатів літальних апаратів

Прилади для вимірювання, тиску рідин і газів. частоти обертання роторів газотурбінних двигунів. Паливно-вимірювальні системи. Прилади і системи контролю агрегатів літальних апаратів.

Тема 8. Системи життєзабезпечення екіпажів.

Вплив параметрів атмосфери і руху літального апарату на життєдіяльність екіпажу. Призначення, склад, принцип дії системи кондиціонування повітря кабіни екіпажу. Будова та принцип дії електроагрегатів системи кондиціонування. Призначення кисневого устаткування і висотного спорядження.

Модульний контроль

Модуль 2

Змістовний модуль 2. Електронна автоматика

Тема 9. Гіроскопи з трьома ступенями свободи.

Будова і якості гіроскопів з трьома ступенями свободи. Правило прецесії . гіроскопічний момент. Основні похибки гіроскопа і методи їх компенсації. Системи корекції.

Тема 10 Системи для визначення кутових координат ЛА.

Визначення кутів крену та тангажу. Призначення авіаційних гіроскопічних приладів і систем. Гіроскопічні вертикалі

Тема 11 Системи для визначення кутових швидкостей ЛА.

Будова і якості гіроскопів з двома ступенями свободи. . Прилади для вимірювання кутових швидкостей. Лазерні, волоконооптичні та мікромеханічні гіроскопи.

Тема 12. Системи вимірювання курсу

Види курсів і методи їх вимірювання. Магнітні і гіроскопічні датчики курсу. Астрокомпаси. Похибки вимірювачів курсу і способи їх усунення. Принципи побудови, склад, режими роботи курсових систем .

Тема 13. Системи автоматичного керування польотом літальних апаратів

Літальний апарат як об'єкт керування. Системи координат. Закони керування. Класифікація систем керування польотом літальних апаратів. Системи ручного і автоматизованого керування. Системи автоматичного керування польотом літака: призначення, склад, режими роботи.

Тема 14 Навігаційні системи

Задачі і методи навігації. Способи счислення шляху. Навігаційні пристрої. Принципи побудови інерціальних навігаційних систем. Пілотажно-навігаційний комплекс (ПНК): принципи побудови, вирішувані задачі.

Тема 15. Світлотехнічне, електрообігрівальне, протипожежне устаткування та система протизледеніння.

Призначення світлотехнічного устаткування. Склад та будова приладів внутрішнього та зовнішнього освітлення, зовнішньої та внутрішньої світлової сигналізації. Склад та будова електрообігрівальних пристроїв, пристроїв протизледеніння, системи попередження і гасіння пожежі.

Тема 16. Засоби об'єктивного контролю.

Призначення і класифікація засобів об'єктивного контролю. Пристрої обробки результатів реєстрації польотних даних. Конструкція і робота типової системи реєстрації польотних даних, обробка результатів реєстрації. Технічна експлуатація систем реєстрації польотних даних, методики аналізу одержаних результатів їх використання для оцінки стану авіаційної техніки.

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
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Системи електропостачання та приладне обладнання					
Тема 1. Основи конструкції авіаційних та космічних літальних апаратів.		2			7
Тема 2. Системи електропостачання ЛА.		2	2		7
Тема 3. Регулятори напруги. Апаратура управління та захисту систем електропостачання.		2	2		7
Тема 4. Прилади і датчики для вимірювання висоти польоту.		2	2		7
Тема 5. Прилади і системи для вимірювання швидкостей польоту.		2	4		7
Тема 6. Прилади для вимірювання температури.		2	2		7
Тема 7. Прилади та системи контролю роботи силових установок і агрегатів літальних апаратів		2	4		7

Тема 8. Системи життєзабезпечення екіпажів.		2			7
Модульний контроль			2		2
Разом за змістовним модулем 1		16	18		58
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Електронна автоматика					
Тема 9. Гіроскопи з трьома ступенями свободи		2			7
Тема 10 Системи для визначення кутових координат ЛА.		2	4		7
Тема 11 Системи для визначення кутових швидкостей ЛА.		2	2		7
Тема 12. Системи вимірювання курсу		2	2		7
Тема 13. Системи автоматичного керування польотом літальних апаратів		2	4		7
Тема 14 Навігаційні системи		2			
Тема 15. Світлотехнічне, електрообігрівальне, протипожежне устаткування та система протизледеніння.		2			7
Тема 16. Засоби об'єктивного контролю.		2			5
Модульний контроль			2		2
Разом за змістовним модулем 2		16	14		56
Контрольний захід					2
Усього годин		32	32		116

5. Теми семінарських занять

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 1		
1	Побудова вольт-секундної характеристики автомата захисту мережі постійного струму від перенапруги АЗПС-1.	2
2	Визначення електричних параметрів елементів диференційно-мінімального реле ДМР-400Т на універсальній перевірочній установці УПУ ДМР.	2
3	Визначення похибок висотоміра ВД-30 на установці контролю анероїдно-мембранних приладів УКАМП за допомогою КПА ПВД.	2
4	Визначення похибок показчика приладової швидкості УС-1600 на установці контролю анероїдно-мембранних приладів УКАМП за допомогою КПА ПВД.	2

5	Перевірка герметичності системи живлення аерометричних приладів літального апарата за допомогою контрольно-перевірочної установки приймачів повітряного тиску КПА-ПВД.	2
6	Визначення похибок приймача температури П1 з показчиком ЭМИ-3Р на установці перевірки термометрів УПТ-1 і варіаторі температури.	2
7	Визначення похибок дистанційного індукційного манометра ДИМ-8Т на гідравлічній установці перевірки манометрів ГУПМ-300.	2
8	Визначення похибок комплекту тахометра ИТЭ-2 на контрольній тахометричій установці КТУ-1.	2
9	Модульний контроль 1	2
10	Перевірка похибок показчика кутів атаки УУА-1А з датчиком ДУА-3М на контрольно-перевірочній апаратурі КПА-9-1.	2
11	Перевірка похибок показчика повороту в дублері авіагоризонту ДА-200 і погрішностей вимикача корекції ВК-53-РБ за допомогою малогабаритної поворотної установки МПУ-1 .	2
12	Визначення параметрів роботи кермового агрегату управління РАУ-107 за допомогою пульта перевірки автопілоту ППА-155 і навантажувального пристосування.	2
13	Методика перевірки курсовертикалі КВ-2Н на контрольно-перевірочній апаратурі КПА-СКВ.	4
14	Методика списання магнітної девіації курсової системи літака	2
15	Модульний контроль 2	2
16	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 1		
1	Основи конструкції авіаційних та космічних літальних апаратів.	7
2	Системи електропостачання ЛА.	7
3	Регулятори напруги. Апаратура управління та захисту систем електропостачання.	7
4	Прилади і датчики для вимірювання висоти польоту.	7
5	Прилади і датчики для вимірювання висоти польоту.	7
6	Прилади для вимірювання температури.	7
7	Прилади та системи контролю роботи силових установок і агрегатів літальних апаратів	7

8	Системи життєзабезпечення екіпажів.	7
9	Підготовка до модульного контролю 1.	2
10	Гіроскопи з трьома ступенями свободи	7
11	Системи для визначення кутових координат ЛА.	7
12	Системи для визначення кутових швидкостей ЛА.	7
13	Системи вимірювання курсу.	7
14	Системи автоматичного керування польотом літальних апаратів.	7
15	Навігаційні системи.	7
16	Світлотехнічне, електрообігрівальне, протипожежне устаткування та система протизледеніння.	7
17	Засоби об'єктивного контролю.	5
18	Підготовка до модульного контролю.2.	2
19	Підготовка до контрольного заходу.	2
	Разом.	116

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних робіт, 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 заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	8	0...16
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...2	8	0...16
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	8	0...16
Виконання і захист лабораторних	0...2	8	0...16

(практичних) робіт			
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента 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. Авіаційні акумуляторні батареї. Призначення, експлуатаційні та електричні характеристики. 33 бала
2. Системи автоматичного керування польотом літака: призначення, склад, режими роботи. 33 бала
3. Склад та будова системи попередження і гасіння пожежі. 34 бала

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

студент повинен знати:

- принципи будови систем електропостачання, приладного обладнання та електронної автоматики авіаційно – космічної техніки;
- основні характеристики авіаційного устаткування, методи та засоби їх визначення.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

студент повинен вміти:

- досліджувати і визначати метрологічні та технічні характеристики пристроїв авіаційного устаткування;
- виконувати вибір пристроїв та систем за технічними характеристиками.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента 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.

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. Конспект лекцій з дисципліни «Основи авіаційно-космічної техніки».
2. Методичні вказівки і завдання до виконання практичних робіт.

14. Рекомендована література

Базова

1. Основи авіації і технології виробництва літальних апаратів : навч. посіб. , Ч. 1 / І. В. Бичков, В. В. Воронько, К. В. Майорова, І. О. Воронько [та др.] ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. - 72 с.
2. Льотно-технічні характеристики, поздовжня стійкість і керованість літака : навч. посіб. / Г. П. Курочка . - 2-ге вид., перероб. і доп. - Х. - Державний аерокосмічний ун-т "ХАІ", 1999. - 188 с.
3. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки : підруч. для студентів : гриф МОН України , Ч. 1 / В. С. Кривцов, Я. С. Карпов, М. М. Федотов ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2002. - 468 с.
4. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки : підруч. для студентів вищ. навч. закл. : гриф МОН України , Ч. 2 / В. С. Кривцов, Я. С. Карпов, М. М. Федотов ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2002. - 723 с.
- 5.Авіаційні газотурбінні двигуни / Ю. М. Терещенко, М. М. Мітрахович ; під ред. Ф. М. Муравченко. - К. - КВІЦ, 2001. - 312 с.
6. Розвиток ракетно-космічної техніки в Україні : підручник : гриф МОН України / Ф. П. Санін, Є. О. Джур, Л. Д. Кучма, В. В. Хуторний ; МОНУ, Дніпропетровський нац. ун-т, Нац. центр аерокосм. освіти молоді України. - Дніпропетровськ. - АРТ-ПРЕС, 2002. - 402 с. -
7. Радіоелектронне устаткування літальних апаратів : навч. посіб. : гриф МОН України / К. В. Скульський ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2002. - 164 с.

Додаткова

1. Космические летательные аппараты. Введение в космическую технику : [учеб. пособие] / Ю. Ф. Даниев, А. В. Демченко, В. С. Зевако, А. М. Кулабухов [та др.] ; М-во образования и науки Украины, Нац. косм. агентство Украины, Нац. центр аэрокосм. образования молодежи Украины. - Днепропетровск. - АРТ-ПРЕСС, 2007. - 456 с.

2. Конструкция самолетов и вертолетов : учеб. для студентов вузов : гриф МОН Украины / В. С. Кривцов, Л. А. Малашенко, В. Л. Малашенко, С. В. Трубаев ; М-во образования и науки Украины, Ин-т инновац. технологий и содерж. образования, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т". - Харьков. - Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т", 2010. - 366 с.

3. Противообледенительные системы самолетов и вертолетов : [учебник] / А. К. Мялица, А. Г. Гребеников, Е. Н. Бут, Э. А. Галицын [та др.] ; М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т" ; под ред. А. Г. Гребеникова. - Харьков. - Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т", 2013. - 613 с. -

4. Инженерные основы авиационно-космической техники. Общее устройство ее объектов : учеб. пособие по лаб. практикуму / Н. В. Околота, А. Н. Колоскова ; М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т". - Х. - Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т", 2004. - 54 с.

5. Оборудование самолётов / В. А. Гордиенко, Н. Д. Кошевой.- Учебник.-Харьков: : Нац. аэрокосм, ун-т ,Харьк. авиац. ин-т", 2005. - 261 с.

6. А. Г. Кислый / Электрооборудование летательных аппаратов. – Учеб. пособие по лаб. практикуму. –: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://www.k305.edu>