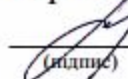


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Конструкцій і проектування ракетної техніки (№ 401)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

Марина ШЕВЦОВА  
(ім'я та прізвище)

« 31 » 08 2023 р.

## **СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Загальна будова ракетно-космічної техніки  
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Ракетно-космічна техніка»  
(найменування освітньої програми)

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

**Силабус введено в дію з 01.09.2023 року**

**Харків – 2023 р.**

Розробник: Колоскова Г.М., зав. каф. 401, к.т.н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри \_\_\_\_\_  
Конструкцій і проектування ракетної техніки  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 31 » 08 2023 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Ганна КОЛОСКОВА  
(ім'я та прізвище)

## 1. Загальна інформація про викладача



Колоскова Ганна Миколаївна, к.т.н.  
Викладає в університеті з 2005 року.

Читає наступні дисципліни:

- Загальна будова АРКТ;
- Комплекси ЛА
- Конструкція РРД;
- Системи постачання палива;
- Планування, організація і звітність науково-дослідної діяльності.

Напрями наукових досліджень:  
Міцність багат шарових елементів ракет отриманих комбінацією полімерів і металів за різних видів навантажень з урахуванням різноманітності їх структур

## 2. Опис навчальної дисципліни

**Семестр, в якому викладається дисципліна** – 4 семестр.

**Обсяг дисципліни:** 3,5 кредитів ЄКТС / 105 годин, у тому числі аудиторних – 48 год., самостійної роботи здобувачів – 57 год.

**Форма здобуття освіти** – денна/заочна/дуальна/дистанційна.

**Дисципліна** обов'язкова.

**Види навчальної діяльності** – лекції, лабораторні роботи, самостійна робота здобувача.

**Види контролю** – іспит.

**Мова викладання** – українська.

**Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити)** – Вступ до фаху, Навчальна практика (графічні інформаційні технології)

**Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити)** – Електротехніка

## 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** засвоєння основних знань про розвиток схем літальних апаратів, можливості по керуванню та наведенню літальних апаратів (ЛА), склад та будову частин ЛА, його обладнання, методику спрощених розрахунків льотно-технічних характеристик ЛА.

**Завдання:** вивчення основних конструктивних рішень в області конструювання ЛА, конструкцій і вузлів, формування умінь проводити конструктивних аналіз і визначати параметри основних відсіків ЛА,

формування навичок інженерного обґрунтування проектних рішень і розрахунку льотно-технічних параметрів ЛА програмного забезпечення.

**Компетентності, які набуваються:**

- Здатність здійснювати розрахунки елементів ракетно-космічної техніки на міцність.;

- Здатність проектувати та здійснювати випробування елементів ракетно-космічної техніки, її обладнання, систем та підсистем;

- Здатність використовувати теорії динаміки польоту та керування при проектуванні об'єктів ракетно-космічної техніки;

**Очікувані результати навчання:**

- Володіти навичками самостійного навчання та автономної роботи для підвищення професійної кваліфікації та вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.;

- Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів щодо процедур проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та об'єктів ракетно-космічної техніки на всіх етапах їх життєвого циклу;

- Пояснювати вплив конструктивних параметрів елементів ракетно-космічної техніки на її льотно-технічні характеристики. Мати уявлення про методи забезпечення стійкості та керованості ракетно-космічної техніки;

- Розуміти особливості робочих процесів у гідравлічних, пневматичних, електричних та електронних системах, що застосовуються в ракетно-космічній техніці;

- Застосовувати у професійній діяльності сучасні методи проектування, конструювання та виробництва елементів та систем ракетно-космічної техніки.

- Розуміти та обґрунтовувати послідовність проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та систем ракетно-космічної техніки.

- Розуміти структуру та принципи дії бортового обладнання ракетно-космічної техніки.

- Розуміти та обґрунтовувати особливості конструкції та основні аспекти робочих процесів в системах та елементах ракетно-космічної техніки.

#### **4. Зміст навчальної дисципліни**

##### **Змістовний модуль 1. Вибір аеродинамічної схеми виробів РКТ**

**Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Загальна будова ракетно-космічної техніки». Основні параметри складових літального апарату**

- форма занять лекція, самостійна робота;
- Обсяг аудиторного навантаження 4 години;
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Предмет вивчення і задачі дисципліни Загальна будова об'єктів аерокосмічної техніки. Її місце у структурі навчання бакалаврів даного фаху. Геометричні параметри планера літального апарату. Льотно-технічні характеристики літального апарату

- *обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень.

##### **Тема 2. Схеми літальних апаратів**

- форма занять лекція, лабораторна робота, самостійна робота;
- Обсяг аудиторного навантаження 10 годин;
- *Лабораторна робота: “Визначення геометричних характеристик корпусу та крила ЛА”;*
- *обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): літальні апарати різноманітних класів, вимірювальні пристрої, програмне забезпечення для проведення розрахунків;*

Аеродинамічні схеми крилатих літальних апаратів. Особливості пласкої схеми та схеми з просторовим розташуванням крил. Характеристики аеродинамічних схем літальних апаратів.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Аеродинамічні схеми літальних апаратів різного призначення.

##### **Тема 3. Сили що діють на літальний апарат.**

- форма занять лекція, самостійна робота;
- Обсяг аудиторного навантаження 10 годин;
- *Лабораторна робота: “Розробка ескізу аеродинамічної схеми ЛА”;*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): літальні апарати різноманітних класів, вимірювальні пристрої, програмне забезпечення для проведення розрахунків.*

Системи координат, що використовують для опису руху літального апарату в атмосфері. Сили що діють на літальний апарат. Поняття про кут атаки. Маневрування літального апарату. Вимірювання кінематичних параметрів ЛА

- *обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Особливості конструкції дозвукових та гіперзвукових літальних апаратів

### **Модульний контроль 1**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 1 година*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – Підготовка до модульного контролю 2 години*

## **Змістовний модуль 2 Компонування літального апарату**

### **Тема 4. Складові частини літального апарату**

- *Форма занять лекція, лабораторна робота, самостійна робота;*
- *Обсяг аудиторного навантаження 14 годин;*
- *Лабораторна робота: “Визначення мас складових літального апарату”;*
- *обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): літальні апарати різноманітних класів, програмне забезпечення для проведення розрахунків*

Види двигунних установок, особливості їх конструювання. Бортове обладнання: система керування, системи наведення, бортові джерела енергії. Корисне навантаження.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів – 7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Будова ЛА різних класів і призначення.

### **Тема 5. Компоновка літального апарату**

- *Форма занять лекція, лабораторна робота, самостійна робота;*
- *Обсяг аудиторного навантаження 6 годин;*
- *Лабораторна робота: “Розрахунок компоновки літального апарату”;*
- *обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): літальні апарати різноманітних класів, програмне забезпечення для проведення розрахунків*

Аеродинамічна компоновка. Об'ємно-масова компоновка. Конструктивна компоновка. Загальні вимоги до компоновки літального апарату.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Особливості компоновки літальних апаратів різних класів

### **Тема 6. Центровка літального апарату**

- *Форма занять лекція, лабораторна робота, самостійна робота;*
- *Обсяг аудиторного навантаження 4 годин;*

- *Лабораторна робота: “Розрахунок центровки літального апарату”;*
- *обов’язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): літальні апарати різноманітних класів, програмне забезпечення для проведення розрахунків*

Розрахунок центровки. Вплив центровки на стійкість літального апарату. Поняття про фокус літального апарату. Зв’язок центровки з фокусом літального апарату

- *обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Особливості центровки літальних апаратів різного призначення

### **Модульний контроль 2**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 1 година*
- *Обов’язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – Підготовка до модульного контролю 2 години*

### **5. Індивідуальні завдання**

Розрахунково-графічна робота на тему: “Конструювання варіанту літального апарату в нульовому наближенні”. Виконується під час самостійної роботи студента (23 години)

### **6. Методи навчання**

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), виконання розрахункової роботи

### **7. Методи контролю**

Поточний контроль (теоретичне опитування й виконання лабораторних робіт), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

### **8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі**

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	4	0...20
Виконання і захист РГР	0...20	1	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

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

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитання. Кількість балів розподіляється наступним чином: 35 балів за кожне теоретичне питання, та 30 балів за практичне питання.

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. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання. Вміти самостійно давати характеристику існуючим видам ЛА, проводити аналіз ЛА необхідних для виконання завдань. Вміти скласти технічну документацію при створення ЛА в першому наближенні.

*Добре (75-89).* Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання з поясненням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти обґрунтувати, прийняті рішення по порядку розміщення елементів та обладнання на борту ЛА. Обґрунтувати вибір цього чи іншого виду обладнання а також принципів конструювання ЛА.

*Відмінно (90-100).* Повно знати основний та додатковий матеріал. Виконати та захистити всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання в обумовлений викладачем строк з докладним поясненням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти обґрунтувати, прийняті рішення по порядку розміщення елементів та обладнання на борту ЛА. Обґрунтувати вибір цього чи іншого виду обладнання а також принципів конструювання ЛА. Знати методи, які використовуються при конструюванні та створенні ракетно-космічних літальних апаратів. Розуміти сучасні тенденції в галузі.

### **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

### **9. Політика навчального курсу**

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.



## 10. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

1. Околота М.В., Колоскова Г.М. Інженерні основи авіаційно-космічної техніки. Загальний пристрій її об'єктів. [Текст]: навч. посібник / М. В. Околота, Г. М. колоскова - Харків «ХАІ», 2004. - 55 с.

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=8063>

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Travis S. Taylor. Introduction to Rocket Science and Engineering. 2017. p.250
2. Don Edberg, Willie Costa. Design of Rockets and Space Launch Vehicles. 2022. p.1072
3. Martin K Ettington. Types of Rocket Propulsion and Potential Space Drives. 2020. p.70

### Допоміжна

1. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки [Текст]: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. Ч. 1 / В. С. Кривцов, Я. С. Карпов, М. М. Федотов; Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є.Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. : ХАІ, 2002. - 468 с. - Библиогр.: с. 462-464
2. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки [Текст]: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. Ч. 2 / В. С. Кривцов, Я. С. Карпов, М. М. Федотов; Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є.Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. : ХАІ, 2002. - 722 с. - Библиогр.: с. 715-718
3. George P. Sutton, Oscar Biblarz. Rocket Propulsion Elements 2010. p.784
4. George M. Siousis Missile Guidance & Control Systems. 2004. p.668
5. Ashish Tewari. Advanced Control of Aircraft, Spacecraft and Rockets. 2011. p.436