


«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної ради  
фізико-технічного факультету



Олександр ЗОЛОТЬКО

«16» вересня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ОК 2.1 Системне проектування ракетно-космічної техніки**

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)

галузь знань 13 Механічна інженерія

спеціальність 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка


освітня програма Авіаційна та ракетно-космічна техніка

рік набору 2024/2025 форма навчання денна термін навчання 4 роки

вид дисципліни обов'язкова

Розробники: Сергій Давидов, професор кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій, професор, Василь Шевцов, доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій, доцент

Погоджено гарант ОП

  
(підпис)

Сергій ДАВИДОВ

(ім'я та прізвище)

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій

Протокол від «12» вересня 2024 року № 2

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради факультету фізико-технічного  
Протокол від «13» вересня 2024 року № 6

## Опис навчальної дисципліни

Навчальний рік	Курс	Семестр	Підсумк. контроль			Індивід. завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)					
			екзамен	залік	курс. робота	форма	кількість		всього	аудиторні				самостійна робота
										всього аудиторні	лекції	практичні	лабораторні роботи	
Денна форма навчання														
2024/25	2	3	3	-	-	ао	1	3,0	90	22	22			68

### 1. Мета дисципліни.

Формування у аспірантів базових знань у галузі системотехніки та системного проектування ракетно-космічних-комплексів.

#### Опанування компетентностей за ОП:

**ЗК01.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**ЗК02.** Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК04.** Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері авіаційної та ракетно-космічної техніки на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

**СК01.** Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках.

**СК03.** Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

### 2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності).

Для успішного засвоєння основних положень курсу достатньо загальних базових знань з загальноосвітніх та інженерних дисциплін: вищої математики, теорії ймовірностей і статистики, теоретичної механіки, деталей машин .

### 3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання

№	Результати навчання за дисципліною	Програмні результати навчання	Номери тем
1	<p><b>Знати</b> основні принципи проектування об'єктів ракетно-космічної техніки</p> <p><b>Вміти</b> аналізувати і обирати принципову конструктивно-компоновочну, аеродинамічну, конструктивно-силову та інші компоновальні схеми</p>	<b>РН06.</b> Розуміти загальні принципи та методи технічних та природничих наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері авіаційної та ракетно-космічної техніки, дотичних міждисциплінарних напрямів та у викладацькій практиці.	1,8
2	<p><b>Знати</b> основні проектні розрахунки в ескізному та технічному проектуванні</p> <p><b>Вміти</b> робити всі необхідні проектувальні розрахунки, в тому числі розрахунків льотно-технічних характеристик першого наближення, енергетичні розрахунки, масове зведення заправки, об'ємний, геометричний, центровочний, моментний, тепловий, аеродинамічний, балістичний розрахунки</p>	<b>РН04.</b> Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з проблем створення перспективних виробів авіаційної та ракетно-космічної техніки та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.	3, 5, 6
3	<p><b>Знати</b> основні алгоритми масових та енергетичних розрахунків об'єктів ракетно-космічної техніки</p> <p><b>Вміти</b> робити розрахунок навантажень, вибір конструкційних матеріалів, розрахунки на міцність</p>	<b>РН01.</b> Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.	7,8
4	<p><b>Знати</b> алгоритми системної взаємозв'язки основних складових ракетно-космічного комплексів цілісний об'єкт проектування</p> <p><b>Вміти</b> аналізувати стан сучасних розробок в ракетно-космічній галузі і прогнозувати перспективні напрями її розвитку</p>	<p><b>РН03.</b> Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичних міждисциплінарних напрямах.</p> <p><b>РН02.</b> Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми авіаційної та ракетно-космічної техніки державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.</p>	2,4,5
5	<b>Знати</b> перспективи майбутнього розви-	<b>РН05.</b> Застосовувати сучасні інстру-	8

№	Результати навчання за дисципліною	Програмні результати навчання	Номери тем
	тку ракетно-космічної галузі у нашій країні та у світі  <b>Вміти</b> користуватись евристичними методами для активізації творчої діяльності студентів	менти і технології пошуку, обробки та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. <b>РНО7.</b> Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми авіаційної та ракетно-космічної техніки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів. Захищати інтелектуальну власність на створені нові технічні рішення.	

#### 4. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*			
		лекції	семінарські/практичні вправи неохідне	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1	Тема 1. Суть проектування ракетно-космічної техніки та його значимість. Формування задач проектування систем та визначення цілей.	2			8
2	Тема 2. Етапи проектування та їх завдання. Основні завдання етапу НДР.	4			8
3	Тема 3. Енергетичне проектування об'єктів ракетно-космічної техніки. Основні завдання етапу аванпроекту (технічні пропозиції).	2			8
4	Тема 4.Конструкторський блок проектування РКЛА. Основні задачі технічного проектування	4			8
5	Тема 5. Функціональні системи ракет-носіїв, особливості їх функціонування і проектування .	2			8
6	Тема 6. Системи життєзабезпечення космічної техніки Розробка альтернатив. Використання методів активізації творчої діяльності.	4			8
7	Тема 7.Системний підхід і етапи вирішення проблем проектування.Методи системного аналізу об'єктів проектування.Пошук альтернативних варіантів рішення поставлених задач.	2			10
8	Тема 8. Перспективи розвитку ракетно-космічної	2			10

	техніки Сутність евристичних методів для активізації творчості.				
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>22</b>			<b>68</b>

### Тематика самостійної роботи здобувачів вищої освіти

Тема самостійної роботи	Кількість годин
<b>Тема 1</b> Склад проектних параметрів. Вибір основних проектних параметрів	<b>8</b>
<b>Тема 2.</b> Математична модель ракети-носія	<b>8</b>
<b>Тема 3.</b> Пошук оптимальних проектних параметрів	<b>8</b>
<b>Тема 4.</b> Вибір локальних проектних параметрів ракети-носія	<b>8</b>
<b>Тема 5.</b> Характеристика методів оптимізації та їх вибір	<b>8</b>
<b>Тема 6.</b> Формулювання множини критеріїв та обмежень	<b>8</b>
<b>Тема 7.</b> Методи багатокритеріального вибору технічних рішень	<b>10</b>
<b>Тема 8.</b> Методи генерування нових технічних рішень	<b>10</b>
<b>Разом</b>	<b>68</b>

## 5. Схема формування оцінки

### 5.1Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	90-100
Добре/Good	82-89
	75-81
Задовільно/Satisfactory	64-74
	60-63
Незадовільно/Fail	0-59

### 5.2Форми та організація оцінювання:

#### Поточне оцінювання:

Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Виконання індивідуальних завдань	за графіком видачі індивідуальних завдань викладачем	<b>20, 20 ,20</b>
Оцінювання індивідуальних завдань	<b>16</b>	<b>20</b>
<b>Максимальна кількість балів за поточне оцінювання*</b>		<b>60</b>

### **Підсумкове оцінювання:**

Умови до складання екзамену: до екзамену допускають здобувачів вищої освіти, які пройшли оцінювання за всіма формами поточного контролю, передбаченого робочою програмою

Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Екзамен	за розкладом екзаменаційної сесії	40

### **6. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (у разі потреби).**

Стаціонарний екран, мультимедійний проектор, портативний комп'ютер, наявність каналів доступу до Інтернету.

Програмне забезпечення: MS Office 365, MS Teams, MS Forms, MS Power Point, MS SharePoint, Zoom.

### **7. Рекомендована література:**

#### ***Основна: (Базова)***

1. Проектування та конструкція ракет-носіїв: Підручник для вищих навчальних закладів / Під ред. С.М. Конюхова. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2007.
2. Шевцов В.Ю. Проектування космічних апаратів. Конспект лекцій, ДНУ, 2008. 100 с.
3. Шевцов В.Ю. Навчальний посібник. «Проектування транспортно-космічних систем», електронний ресурс, Д.,ДНУ, -2022, -37с
4. Шевцов В.Ю. Навчальний посібник. «Конструювання транспортно-космічних систем», електронний ресурс, Д., ДНУ, -2022, -75с

#### ***Додаткова:***

1. Вісник Дніпровського університету. Серія: Ракетно-космічна техніка, 2010-2023р.р.
2. Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. Зб. Наукових праць. Д., Пороги, 2012-2023 р.р.
3. Space Technologies: Present and Future. Proceedings of International Conf., 2007-2023р.р.
4. Proceedings of the International Astronautical Congress, 2010-2023 p.p.

### **8. Інформаційні ресурси:**

1. Бібліотека ДНУ <http://lib.dnu.dp.ua/>
2. Репозиторій ДНУ <http://repository.dnu.dp.ua:1100/>