

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова науково-методичної ради  
фізико-технічного факультету

 **Олександр ЗОЛОТЬКО**

**«16» вересня 2024 р.**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОК 2.4 Актуальні проблеми розвитку технологій авіаційно-космічного  
виробництва**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ третій (освітньо-науковий) \_\_\_\_\_

галузь знань \_\_\_\_\_ 13 Механічна інженерія \_\_\_\_\_

спеціальність (ості) \_\_\_\_\_ 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

освітня програма \_\_\_\_\_ «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» \_\_\_\_\_  
(назва)

рік набору 2023/2024 форма навчання денна термін навчання 4 роки

вид дисципліни \_\_\_\_\_ обов'язкова \_\_\_\_\_  
(обов'язкова/вибіркова)

Розробник Анатолій САНІН, завідувач кафедри ракетно-космічних та інноваційних  
технологій, доктор технічних наук, професор.

Погоджено гарант ОП  **Сергій ДАВИДОВ**

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

Протокол від «12» вересня 2024 № 2

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради фізико-технічного факультету

Протокол від «13» вересня 2024 № 6

**Дніпро  
2024**

## Опис навчальної дисципліни

Навчальний рік	Рік навчання	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	
Вечірня форма навчання														
2024/25	1	2	2				3	3	90	24	24			66

### 1. Мета дисципліни.

Метою викладання дисципліни є підготовка науковців до самостійної роботи, здатних розв'язувати складні наукові задачі в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, пов'язані з повним циклом створення виробів ракетно-космічної техніки та їх складових частин. Особливістю дисципліни є її зв'язок з реальними перспективними розробками ракетно-космічної техніки, вивчення існуючих в галузі проблем, розробки новітніх та удосконалення існуючих технологій виробництва продукції високої якості, включаючи розробку нових матеріалів з більш високими функціональними характеристиками.

**Вивчення дисципліни забезпечує формування 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.

**СК05.** Здатність до удосконалення технологічних систем виробництва та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.

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

Для опанування вказаної дисципліни необхідні знання та навички, які отримані при вивченні дисциплін загальної та професійної підготовки освітньо-наукових і освітньо-професійних програм освітнього рівня магістр за спеціальністю 134Авіаційна та ракетно-космічна техніка, спеціальностями інженерної і інших галузей знань. .

### 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> новітні світові досягнення науки, техніки та технологій в галузі створення і удосконалення авіаційної, ракетної і космічної техніки та суміжних сферах.</p> <p><b>Вміти</b> ефективно використовувати методи аналізу і синтезу даних при розробці раціональних та оптимальних конструктивно-технологічних рішень.</p>	<p><b>РНО1.</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.</p> <p><b>РНО6.</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.</p>	1, 2, 4, 6, 8
2	<p><b>Знати</b> вимоги до фізико-механічних, експлуатаційних і технологічних властивостей матеріалів, що використовуються у авіаційній та ракетно-космічній техніці.</p> <p><b>Вміти</b>, виходячи з умов впливу експлуатаційних, конструкційних та технологічних чинників при роботі деталі, вузла чи виробу в цілому, обґрунтовано вибирати матеріали, визначати термомеханічні та хіміко-термічні методи обробки виробів, їх поверхонь.</p>	<p><b>РНО3.</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 напрямках.</p> <p><b>РНО4.</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.</p>	2, 4, 6, 7
3	<p><b>Знати</b> сутність технологічних процесів отримання виробів аерокосмічної техніки з відповідними технічними характеристиками, що забезпечать надійну роботоздатність в умовах експлуатації за призначенням та сучасні методи контролю якості матеріалів і виробів на їх основі.</p>	<p><b>РНО5.</b> Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, обробки та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.</p>	2, 3, 5, 8

	<b>Вміти</b> раціонально використовувати методи удосконалення технологічних систем виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.		
4	<b>Знати</b> методи забезпечення якості виробів та технологічних процесів. <b>Вміти</b> оцінити якість і надійність виробів сучасними методами випробування.	<b>РН07.</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.	2, 5, 6, 7, 8

#### 4. Структура навчальної дисципліни

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Разом
2 семестр						
1	Тема 1. Світові тенденції створення і удосконалення авіаційної, ракетної і космічної техніки.	2			6	8
2	Тема 2. Сучасні і перспективні технології виготовлення функціональних покриттів.	4			10	14
3	Тема 3. Технологічні методи виготовлення елементів авіаційної і ракетної техніки з використанням обробки тиском.	2			6	8
4	Тема 4. Технологічні методи порошкової металургії у виробництві РКТ. Технології псевдосплавів. Адитивні технології.	2			8	10
5	Тема 5 Сучасні і перспективні технології зварювання. Зварювання різнорідних матеріалів. Технології збирання.	2			6	8
6	Тема 6. Технологічні методи формування виробів з полімерних композиційних матеріалів. Нові технології термічної обробки, у тому числі з використанням фізичних полів.	4			10	14
7	Тема 7. Технології еластомерів і еластомерних композиційних матеріалів, гумоармованих виробів.	4			10	14
8	Тема 8. Технології стільникових конструкцій.	4			10	14
<b>УСЬОГО ЗА СЕМЕСТР:</b>		<b>24</b>			<b>66</b>	<b>90</b>

## Тематика самостійної роботи

Тема самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Тема 1 Перспективні технології і матеріали ракетно-космічної техніки	<b>6</b>	1,4, додаткова 3-7
Тема 2. Теплозахисні матеріали з фізико-хімічними перетвореннями. Технології створення внутрішніх та зовнішніх покриттів.	<b>10</b>	2, 4, 5, 7, 8, додаткова 3-7
Тема 3. Технології пресування, штампування, прокатування. Проектування технологічного оснащення.	<b>6</b>	3, 5, 10, 11, додаткова 3-7
Тема 4. Технології порошкової металургії у виробництві РКТ. Застосування порошоків і виробів. Властивості.	<b>8</b>	2, 3, 8, додаткова 3,5,6,7
Тема 5. Методи дифузійного зварювання. Сфери застосування.	<b>6</b>	2, 3, 5, додаткова 1,2,3,5,6
Тема 6. Методи визначення оптимальних схем намотування і викладення при виготовленні виробів з полімерних композиційних матеріалів..	<b>10</b>	4-8, додаткова 3, 5-7
Тема 7. Технології еластомерних композиційних матеріалів. Конструкції і технології гумоармованих виробів.	<b>10</b>	2, 4, 7, 9, додаткова 3,5,7
Тема 8. Способи виготовлення і матеріали стільникових конструкцій ракет-носіїв і космічних апаратів.	<b>10</b>	2, 4, 5, 7, додаткова 3, 5-7
<b>Разом</b>	<b>66</b>	

### 5. Схема формування оцінки.

#### 5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	A	90-100
Добре/Good	B	82-89
	C	75-81
Задовільно/Satisfactory	D	64-74
	E	60-63
Незадовільно/Fail	F	0-59

#### 5.2 Форми та організація оцінювання:

##### Поточне оцінювання :

Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Оцінювання виконання, оформлення й захисту індивідуальних завдань – 3 завдання	<b>8, 12, 16</b>	<b>3 x 20 = 60</b>
<b>Максимальна кількість балів за поточне оцінювання 60</b>		

#### Семестровий контроль:

Умовидо 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	<b>40</b>

### 5.3 Критерії оцінювання:

Оцінювання рівня виконання індивідуальних завдань	
Бали	Критерій
При оцінюванні враховується: <ul style="list-style-type: none"> <li>• відповідність оформлення окресленим вимогам;</li> <li>• повнота висвітлення обраної теми;</li> <li>• логічність, послідовність та зрозумілість викладення матеріалу;</li> <li>• вміння узагальнювати, виокремлювати, порівнювати;</li> <li>• супроводження тексту результатами власних досліджень в якості прикладів (за можливості) або результатами сучасних інноваційних досліджень з літературних джерел.</li> <li>• актуальність та інноваційність викладеного матеріалу</li> <li>• наявність орфографічних, пунктуаційних, стилістичних та інших помилок;</li> </ul>	
0-5 балів «незадовільно»	Наявність плагіату у роботі. Без права перекладання роботи
6-11 балів «незадовільно»	Недбале оформлення роботи, зміст роботи не відповідає темі
12-14 балів «задовільно»	В оформленні роботи наявні недоліки. Тема висвітлена не повно, або окремі питання змісту не відповідають темі. Здобувач не продемонстрував здатності систематизувати матеріал та робити власні висновки. У тексті відсутні приклади практичного застосування результатів досліджень.
15-17 балів «добре»	Оформлення роботи відповідає усім вимогам, але наявні незначні недоліки. Тема висвітлена достатньо повно. Матеріал викладено логічно й послідовно, здобувач продемонстрував вміння робити власні висновки, але вони не завжди ґрунтовні.
18-20 балів «відмінно»	В оформленні роботи ураховані усі вимоги. Тема висвітлена повно. Здобувач продемонстрував здатність до репродуктивного застосування знань, робить власні аргументовані висновки. Текст супроводжується вдалим прикладами.

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

Наглядне приладдя: зразки матеріалів, виробів на їх основі, різноманітні технологічні пристрої, схеми та плакати.

#### Програмне забезпечення:

MS Office 365, MS Teams, MS Forms, MS PowerPoint, MS SharePoint, Zoom.

## **7. Рекомендована література:**

### **Основна:**

1. Розвиток ракетно-космічної техніки в Україні: Підручник / Ф.П. Санін, Є.О. Джур, Л.Д. Кучма, В.В. Хуторний.-Д.: АРТ-ПРЕС, 2002.- 402 с.
2. Манько Т.А., Кучма Л.Д., Губенко С.І., Джур Є.О. Спеціальне матеріалознавство: Підручник. – Д.: АРТ – ПРЕС, 2004. -216 с.
3. Основи виробництва конструкційних матеріалів та металознавство: Навчальний посібник / В.І.Большаков, А.М.Лук'янська, Л.І.Котова.- К: УМК ВО, 1993.- 237 с.
4. Полімерні композиційні матеріали в ракетно-космічній техніці: Підручник / Є.О. Джур, Л.Д. Кучма, Т.А. Манько, Ф.П.Санін, В.Г.Сітало, А.Ф.Санін– К.: Вища освіта, 2003.–399 с.
5. Алексеев Ю.С. та ін. Технологія виробництва ракетно-космічних літальних апаратів: Навч. Посібник / Ю.С.Алексеев, О.Є.Джур, О.В.Кулик, Л.Д.Кучма, Є.Ю.Ніколенко, В.В.Хуторний / Під ред. д-ра техн. наук Є.О. Джура. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2007. - 480 с.
6. А.К. Линник, Р.Д. Красникова, В.И. Липовский, Е.Ю. Баранов Композитиуконструкції корпусів ракет-носіїв. – Дніпро: «Ліра ЛТД», 2018. - 260 с.
7. Гусарова І.О., Манько Т.А., Потапов О.М. Теплозахисні конструкції аерокосмічних літаків. Дніпро: ИД «ДОМІНАНТА ПРІНТ», 2017. – 156 с.
8. Ф.П. Санін, Л.Д. Кучма, Є.О. Джур, А.Ф. Санін. Твердопаливні ракетні двигуни. Матеріали і технології: Підручник. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 1999.-320 с.
9. Physics and chemistry of solid state, № 4, 2014, vol. 15.
10. ISO 209-1. Wrought Aluminium and Aluminium alloys – Chemical composition and Forms of products – Part 1: Chemical composition;
11. ASTM B348. Standard Specification for Titanium and Titanium alloys Bars and Billets.
12. Функціональні матеріали і покриття: навчальний посібник / [М.О. Азаренков, В.М. Береснев, С.В. Литовченко та ін.]. – Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – 208 с.

### **Додаткова:**

1. Технологічні процеси випробувань на міцність та герметичність у виробництві ракетно-космічної техніки. Підручник / Волков В.П., Кулик О.В., Санін А.Ф. та ін. Д.: АРТ-ПРЕС, 2014. – 264 с.
2. Манько Т.А., Гусарова І.О., Дерев'янюк І.І. Об'єкти контролю ракетно-космічній техніці. кол. монографія «Комп'ютерно-вимірювальні технології контролю та управління ракетно-космічної техніки», Дніпро: ЛІРА, 2018, с.250-266
3. Вісник Дніпровського університету. Серія: Ракетно-космічна техніка, 2010-2023.

4. Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. 3б. Науковий праць. Д., Пороги, 2012-2023.
5. Авіаційно-космічна техніка і технологія, 2010-2022.
6. Space Technologies: Present and Future. Proceedings of International Conf., 2007-2019
7. Proceedings of the International Astronautical Congress, 2010-2023.

#### **8. Інформаційні ресурси:**

1. Бібліотека ДНУ <http://library.dnu.dp.ua/>
  2. Репозиторій ДНУ <http://repository.dnu.dp.ua:1100>
  3. <http://blog.netskills.ru/p/cisco-packet-tracer.html>
  4. <http://blog.netskills.ru/2014/08/cisco-cisco-packet-tracer-1.html>
  5. Електронний каталог бібліотеки ДНУ <http://lib.dnu.dp.ua/>  
<http://win10programs.com/mathcad-windows-10>
-