

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ХІМІЇ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК

Директор ІХВС НАН України
доктор хімічних наук
Олександр БРОВКО



«30» вересня 2022 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення»
(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 10 – природничі науки
Спеціальність: 102 - хімія
Спеціалізація: хімія високомолекулярних сполук
Рівень освіти: третій – освітньо-науковий

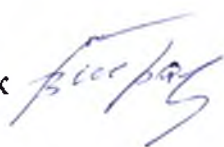
Київ - 2022

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор. 2 із 7	

Програма вибіркової навчальної дисципліни «Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення» розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану підготовки фахівців освітньо-наукового рівня «Доктор філософії» за спеціальністю 102 – Хімія, спеціалізації хімія високомолекулярних сполук, положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою.

Навчальну програму розробив:

Старший науковий співробітник



Вячеслав ТРАЧЕВСЬКИЙ

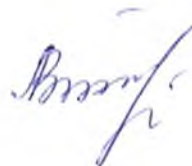
ЗАТВЕРДЖЕНО:

Вченою радою

Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України

протокол № 9 від «19» вересня 2022 р.

Вчений секретар



Віра БУДЗІНСЬКА

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення»	Шифр документа	
		Стор. 3 із 8	

ЗМІСТ

	стор.
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця.....	4
1.2. Мета викладання навчальної дисципліни	4
1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни	4
1.4. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальної дисципліни	4
1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів	5
1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни	6
2. Зміст навчальної дисципліни	6
2.1. Модуль №1 «Полімерні композиційні матеріали».....	6
2.2. Модуль №2 «Аналіз і методи визначення якості конструкцій з полімерних композиційних матеріалів».....	7
3. Список рекомендованих джерел	7

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення»	Шифр документа	
		Стор. 4 із 8	

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, яка спрямована на підготовку фахівця до вирішення професійних задач в реалізації конкретних хімічних технологічних методів виготовлення полімерних композиційних матеріалів, використання їх в конструкціях для виробництва аерокосмічної техніки та забезпечення перспективи створення та удосконалення цих матеріалів та конструкцій.

1.2. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення» є розробка і отримання композитів, вивчення можливості їх застосування в аерокосмічній техніці, визначення експлуатаційних характеристик та методів виготовлення конструкцій з полімерних композиційних матеріалів, визначення їх якості, довговічності і експлуатаційної стійкості.

1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування наукового світогляду аспіранта, розвитку у нього сучасних форм теоретичного мислення, здатності аналізувати явища;
- вивчення фізичних, хімічних властивостей та експлуатаційних характеристик полімерних композиційних матеріалів;
- вивчення видів матеріалів, які застосовують у аерокосмічній техніці;
- технології та методів виготовлення конструкцій з полімерних композиційних матеріалів;
- методи дослідження якості матеріалів і конструкцій з полімерних композиційних матеріалів.

1.4. Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни аспірант повинен:

Знати:

- загальні поняття про полімерні композиційні матеріали;
- основні складові та взаємодія між ними;
- основні фізико - механічні та хімічні властивості полімерні композиційні матеріали;
- технологію виготовлення полімерних композиційних матеріалів та конструкцій із них;

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення»	Шифр документа	
		Стор. 5 із 8	

- конструкційні полімерні композиційні матеріали;
- теплозахисні і теплоізоляційні матеріали та покриття;
- ерозійностійкі матеріали.

Вміти:

- використовувати знання теоретичних питань курсу для пояснення властивостей полімерних композиційних матеріалів;
- використовуючи знання з хімії, фізичної хімії полімерів і фізико-хімічних основ одержання полімерні композиційні матеріали, передбачати можливі експлуатаційні характеристики полімерних композиційних матеріалів;
- визначати методи виготовлення конструкцій з полімерні композиційні матеріали;
- визначати склад та технологію виготовлення полімерних композиційних матеріалів;
- визначати атмосферо - і хімічну стійкість матеріалів та покриттів з полімерних композиційних матеріалів;
- передбачати наслідки поведінки полімерних композиційних матеріалів при контакті з вологим та агресивним середовищем;
- пов'язувати знання, отримані при вивченні основних та спеціальних дисциплін і використовувати їх у майбутній виробничій діяльності.

1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів.

1.5.1. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 «Полімерні композиційні матеріали» аспірант повинен:

Знати:

- основні полімерні зв'язуючі та наповнювачі;
- технології виготовлення полімерних композиційних матеріалів;
- методи їх формування та тверднення;
- основні властивості полімерних композиційних матеріалів.

Вміти:

- використовуючи знання з хімії, фізичної хімії полімерів і фізико-хімічних основ одержання полімерних матеріалів, передбачати експлуатаційні характеристики полімерних композиційних матеріалів;
- визначати методи та технологію виготовлення полімерних композиційних матеріалів та конструкцій із них;

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення»	Шифр документа	
		Стор. 6 із 8	

1.5.2. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 «Аналіз і методи визначення якості конструкцій з полімерних композиційних матеріалів» аспірант повинен:

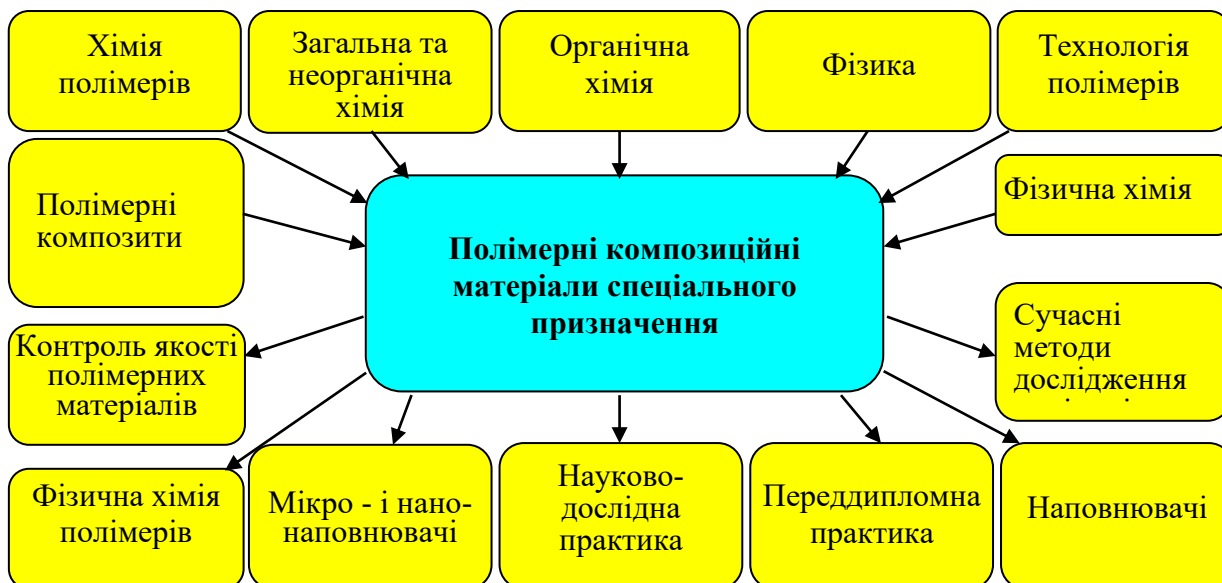
Знати:

- основні методи визначення властивостей полімерних композиційних матеріалів;
- методи неруйнівного контролю;
- атмосферостійкість, зносостійкість і вібростійкість;
- особливості визначення механічних характеристик полімерних композиційних матеріалів.

Вміти:

- визначати методи контролю якості матеріалів і конструкцій з полімерних композиційних матеріалів;
- визначати ступінь отверднення та твердість полімерних композиційних матеріалів;
- визначати атмосферо - і хімічну стійкість полімерних композиційних матеріалів;
- передбачати наслідки поведінки полімерних композиційних матеріалів при контакті з вологим та агресивним середовищем;
- пов'язувати знання, отримані при вивченні основних та спеціальних дисциплін і використовувати їх у майбутній виробничій діяльності.

1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни



	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення»	Шифр документа	
		Стор. 7 із 8	

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль №1 «Полімерні композиційні матеріали».

Тема 2.1.1. Загальні поняття про полімерні композиційні матеріали.

Основні полімерні зв'язуючі – термопластичні, термореактивні, термостійкі, їх будова і властивості. Наповнювачі та армуючі елементи, нанодисперсні наповнювачі полімерних композиційних матеріалів. Технологічні аспекти виготовлення композитів

Тема 2.1.2. Види полімерних композиційних матеріалів, які застосовуються у аерокосмічній техніці.

Основні конструкційні полімерні композиційні матеріали. Теплозахисні і теплоізоляційні матеріали та покриття. Ерозійностійкі матеріали. Клеї, герметики, пінопласти, їх властивості та особливості застосування.

Тема 2.1.3. Методи виготовлення конструкцій з полімерних композиційних матеріалів.

Технологічні процеси та методи формування, отверднення полімерних композиційних матеріалів. Методи нагрівання під час отверднення та отверднення з використанням фізичних полів.

Тема 2.1.4. Особливості механічної обробки конструкцій з полімерних композиційних матеріалів.

Відомі механічні методи, особливості їх застосування для виготовлення конструкцій аерокосмічної техніки. Нові технологічні методи.

2.2. Модуль №2 «Аналіз і методи визначення якості конструкцій з полімерних композиційних матеріалів».

Тема 2.2.1. Методи дослідження властивостей полімерного зв'язуючого.

Визначення в'язкості, ступеня отверднення зв'язуючого екстракцією. Визначення вмісту полімерного зв'язуючого термогравіметричним методом. Визначення механічних характеристик матеріалів полімерних композиційних матеріалів. Визначення гігроскопічності (сорбційного вологопоглинання). Визначення стійкості до дії атмосферних факторів. Визначення хімічної стійкості.

Тема 2.2.2. Методи неруйнівного контролю експлуатаційних характеристик полімерних композиційних матеріалів.

Поняття про дефекти і методи неруйнівного контролю. Акустичні методи. Вихрострумові та метод акустичної емісії. Лазерна голографія.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення»	Шифр документа	
		Стор. 8 із 8	

Тема 2.2.3. Методи визначення тепло- та термостійкості.

Вимоги та методи їх визначення.

Тема 2.2.4. Особливості контролю якості клеїв, герметиків та пінопластів.

Технологічні особливості їх застосування. Методи одержання клеїв, герметиків та пінопластів та контролю їх якості.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1. Липатов Ю.С. Физико-химические основы наполнения полимеров.– М.: Химия, 1991. – 260 с.

3.1.2. Джура Є.О., Кучма Л.Д. Полімерні композиційні матеріали в ракетно-космічній техніці. К., Вища освіта, 2003.– 399 с.

3.1.3. Євдокименко Н.М. Полімерні суміші та композити. – УДХТУ, 2003. – 223 с.

3.1.4. Нижник В.В. Фізична хімія полімерів. – К.: КГУ-друк, 2009. – 424с.

3.1.5. Семенцов Ю.І. Формування структури та властивостей sp^2 – вуглецевих наноматеріалів і функціональних композитів за їх участі. – Київ, Інтерсервіс. – 2019. 364 С.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.6. Тагер А.А. Фізико-хімія полімерів / Тагер А.А. // За редакцією Аскадского А.А. М.: Науковий світ, 2007.- 573 с.

3.2.7. Выровой В.Н., Довгань И.В. Семенов С.В. Особенности структурообразования и формирования свойств полимерных композиционных материалов. – М., „Наука“, 2004.–168 с.

3.2.8. Колосов О.Є. Композиційні та наноматеріали / навчальний посібник - К.: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2017. – 224 с.