

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ХІМІЇ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК



Директор ІХВС НАН України
доктор хімічних наук
Олександр БРОВКО

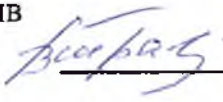
«30» вересня 2022 р.

РОБОЧА 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 – освіто-науковий

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор.2 із 11	

Програму 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.

Робочу навчальну програму розробив
Старший науковий співробітник  Вячеслав ТРАЧЕВСЬКИЙ

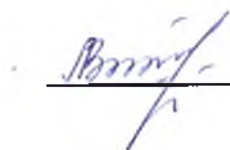
ЗАТВЕРДЖЕНО:

Вченою радою

Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України

протокол № 9 від «29» вересня 2022 року

Вчений секретар



Віра БУДЗІНСЬКА

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор.3 із 11	

ЗМІСТ

Вступ	4
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	7
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни	7
2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять	8
2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг.....	8
2.2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг.....	9
2.3. Зміст семінарських занять.....	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Список рекомендованих джерел	10
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання	10

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор.4 із 11	

ВСТУП

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, розробленої за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та аспірантів.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної аспірантом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

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 розробці та 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 нових композитів та 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 полімерів та наповнювачів, які застосовують для отримання полімерних композиційних матеріалів;

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор.5 із 11	

- технології та методів виготовлення полімерних композиційних матеріалів та конструкцій із них;

- 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 полімерних композиційних матеріалів та взаємодія між ними;

- основні фізико - механічні та хімічні властивості полімерних композиційних матеріалів;

- технологію виготовлення полімерних композиційних матеріалів та конструкцій із них;

- 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 полімерних композиційних матеріалів, 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.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор.6 із 11	

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 «Методи виготовлення конструкцій з полімерних композиційних матеріалів» аспірант повинен:

Знати:

- полімери та наповнювачі для виготовлення полімерних композиційних матеріалів;
- загальні методи виготовлення полімерних композиційних матеріалів;
- методи їх формування та отверднення ;
- основні фізико-механічні та хімічні 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 матеріалів і конструкцій з полімерних композиційних матеріалів;

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.

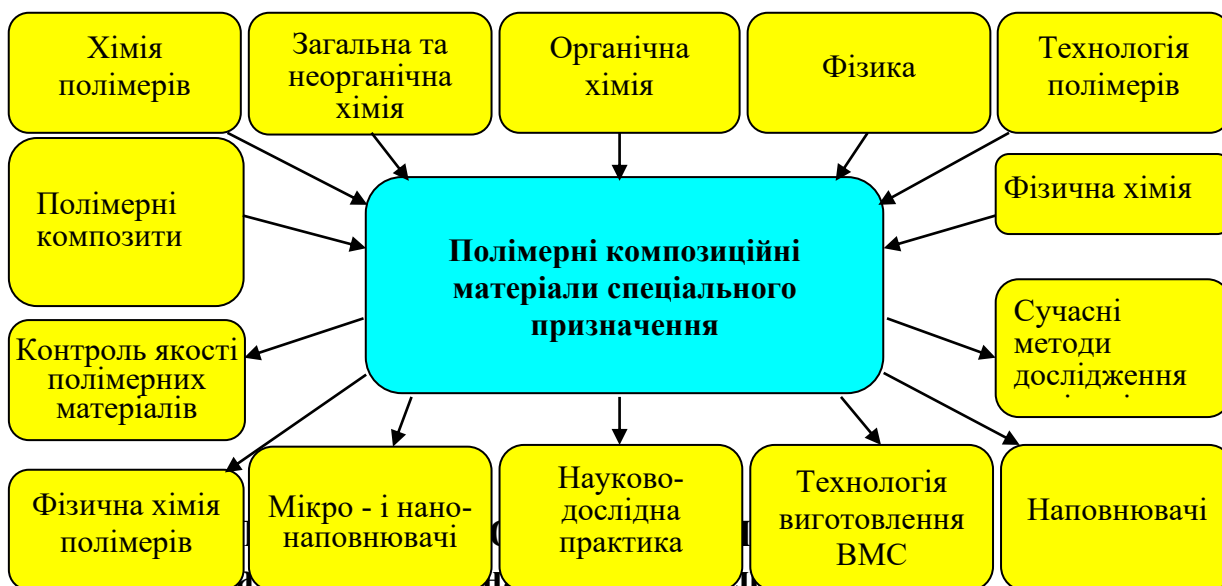
Вміти:

- 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;

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор.7 із 11	

- 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



№	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)				
		Усього	Лекції	Семінари	СРА	Консультації
1	2	3	4	5	6	7
Модуль №1. «Полімерні композиційні матеріали»						
1.1	Загальні поняття про полімерні композиційні матеріали, полімери та наповнювачі для виготовлення полімерних композиційних матеріалів	27	2	-	25	-
1.2	Технологічні аспекти виготовлення полімерних композиційних матеріалів	31	4	1	25	1
1.3	Методи виготовлення конструкцій з полімерних композиційних матеріалів	30	3	1	25	1
1.4	Особливості механічної	30	2	2	25	1

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор.8 із 11	

	обробки конструкцій з полімерних композиційних матеріалів					
1.5.	Модульна контрольна робота № 1.	2	-	1	1	-
Усього за модулем № 1.		120	11	5	101	3
Модуль №2 «Аналіз і методи визначення якості конструкцій з полімерних композиційних матеріалів»						
2.1	Методи дослідження властивостей полімерного зв'язника композиційних матеріалів	29	4	-	25	-
2.2	Методи неруйнівного контролю експлуатаційних характеристик полімерних композиційних матеріалів	29	2	1	25	1
2.3	Методи визначення тепло - та термостійкості полімерних композиційних матеріалів	29	2	1	25	1
2.4	Особливості контролю якості клеїв, герметиків та пінопластів	31	3	2	25	1
2.5	Модульна контрольна робота № 2.	2	-	1	1	-
Усього за модулем № 2.		120	11	5	101	3
Усього за навчальною дисципліною		240	22	10	202	6

2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять

2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРА
1	2	3	4
Модуль №1 «Методи виготовлення конструкцій з полімерних композиційних матеріалів»			
1.1	Загальні поняття про полімерні композиційні матеріали	2	12

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор.9 із 11	

1.2	Полімерні зв'язуючі та наповнювачі для композиційних матеріалів	4	12
1.3	Технологічні аспекти виготовлення полімерних композиційних матеріалів та конструкцій із них	4	12
1.4	Особливості механічної обробки конструкцій з полімерних композиційних матеріалів	1	12
Усього за модулем №1		11	36
Модуль №2 «Аналіз і методи визначення якості конструкцій з полімерних композиційних матеріалів»			
2.1	Методи дослідження властивостей полімерних зв'язуючих	4	12
2.2	Методи неруйнівного контролю експлуатаційних характеристик полімерних композиційних матеріалів	2	12
2.3	Методи визначення тепло - і термостійкості	2	12
2.4	Особливості контролю якості клеїв, герметиків та пінопластів	3	12
Усього за модулем №2		11	36
Усього за навчальною дисципліною		22	72

2.2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1	2	3
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	72
3.	Підготовка до модульних контрольних робіт	4
5.	Термостійкі полімерні матеріали	26
6.	Полімерні наноконпозиційні матеріали	25
7.	Вуглецеві наноматеріали	25
8.	Скло- та вуглепластики	25
9.	Контроль якості теплозахисних покриттів для аерокосмічної техніки	25
Усього за навчальною дисципліною		202

2.3. Зміст семінарських занять

№	Тема лекцій	Тема семінарського заняття
1	Загальні поняття про полімерні композиційні матеріали	Семінарське заняття № 1. Загальні поняття про полімерні композиційні матеріали
2	Полімери та наповнювачі для виготовлення полімерних	Семінарське заняття №2. Полімерні зв'язуючі та мікро - і

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стор.10 із 11	

	композиційних матеріалів	нанопоповнювачі для полімерних композиційних матеріалів
3	Технологічні аспекти виготовлення полімерних композиційних матеріалів	Семінарське заняття №3. Технології отримання полімерних композиційних матеріалів
4	Методи виготовлення конструкцій з полімерних композиційних матеріалів	Семінарське заняття №4. Виготовлення конструкцій з полімерних композиційних матеріалів для аерокосмічної техніки
5	Методи визначення тепло - та термостійкості полімерних композиційних матеріалів	Семінарське заняття №5. Термогравіметричний метод аналізу характеристик полімерних композитів

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

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.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення"	Шифр документа	
		Стр.11 із 11	

3.3. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання

- Активні освітні технології: лекції, семінари.

- Методи навчання:

словесні – лекція, пояснення, бесіда; наочні презентації, виконані із застосуванням програми *PowerPoint*;

практичні – лабораторні роботи, виконання вправ, завдань;

проблемно-пошукові методи – дискусія та колективне обговорення можливих підходів до вирішення задач чи експериментальних завдань;

- Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності – перегляд навчальних фільмів.

3.3.1. Види самостійної роботи:

Підготовка до лекційних занять;

Підготовка до семінарських занять.

3.3.2. Інформаційні ресурси:

Електронні ресурси Національної бібліотеки України імені В.І.Вернадського;

База Reaxys, Scopus;

Ресурси відкритого доступу Chemexpress, ABC Chemistry.

3.3.3. Методи контролю:

Поточний контроль – відповіді на питання за темами лекційного курсу, тестування знань студентів з певних тем, усне опитування, участь в дискусії, виконання вправ;

Підсумковий контроль – екзамен.