

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
АМІНО-ФОРМАЛЬГІДНІ ПОЛІМЕРИ**

Освітня програма доктора філософії (PhD)

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 25.01.2024р.

м. Івано-Франківськ - 2024

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Аміно-формальдегідні полімери
Викладач (-і)	Професор Курта Сергій Андрійович, доцент Федорченко Софія Володимирівна
Контактний телефон викладача	0509685163
Е-mail викладача	kca2014@ukr.net
Формат дисципліни	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Обсяг дисципліни	3 кредити, 90 годин
Посилання на сайт дистанційного навчання	доктор філософії (PhD) https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	Щотижня
2. Анотація до курсу	
<p>Дисципліна «Сечовино-формальдегідні та меламіно-формальдегідні олігомери і полімери» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «доктор філософії», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки аспірантів за освітньою програмою «Хімія» на другому році навчання. Дисципліна забезпечує формування у аспірантів науково-дослідницької професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на поглиблення теоретичних і практичних знань та навичок, отриманих під час вивчення дотичних дисциплін (органічна хімія, хімія високомолекулярних сполук, хімія амінопластів) за освітніми рівнями «бакалавр» та «магістр». Викладання навчальної дисципліни “Сечовино-формальдегідні та меламіно-формальдегідні олігомери і полімери” забезпечить підготовку висококваліфікованих спеціалістів, здатних до самостійної творчої роботи, впровадження у виробництво наукомістких технологій і пристосування до умов ринкових відносин.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Метою викладання навчальної дисципліни “Сечовино-формальдегідні та меламіно-формальдегідні олігомери і полімери” є формування глибоких знань аспірантів про теорії утворення сечовино-формальдегідних та меламіно-формальдегідних олігомерів (смол), технології одержання смол і виготовлення матеріалів на їх основі (амінопластів), переробку та застосування аміноформальдегідних смол в промисловості та побуті. Акцент робиться на розвитку практичних вмінь студентів синтезувати й модифікувати сечовино-формальдегідні (карбамідо-формальдегідні) і меламіно-формальдегідні олігомери, досліджувати їх хімічні, фізичні, деформаційно-міцнісні та температурні властивості хімічними та інструментальними методами і інтерпретувати отримані результати. Розглядаються сучасні теоретичні та практичні аспекти реакцій карбаміду, меламіну та інших сполук, що містять групи амідного типу, з формальдегідом, характерні закономірності їх проходження, механізми і кінетика найважливіших реакцій процесу смолоутворення та затвердження аміносмол. При цьому курс адаптований до умов і вимог сучасних виробництв і науково-дослідних установ з виробленням навиків як самостійної роботи, так і роботи в команді.</p> <p>Завдання дисципліни: вивчення закономірностей синтезу, хімічних перетворень, властивостей і використання одного із найбільш поширених класів полімерів – аміноформальдегідних олігомерів, одержання та застосування виробів з них; формування у аспірантів навичок проведення сучасного експерименту та інтерпретації отриманих експериментальних даних, освоєння студентами методів встановлення структури і складу, дослідження властивостей полімерних сполук; підготовка кваліфікованих фахівців в галузі фізико-хімії полімерів, здатних до самостійної продуктивної діяльності з вмінням приймати оптимальні та раціональні рішення наукового та технологічного напрямку.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:</p> <p>знати:</p>	

- методи одержання, фізичні та хімічні властивості речовин, які використовуються для одержання сечовино-формальдегідних та меламіно-формальдегідних олігомерів і полімерів (смола);
 - основні положення хімічної теорії утворення сечовино-формальдегідних та меламіно-формальдегідних смол;
 - будову і властивості різних типів продуктів реакції конденсації аміносполук з формальдегідом;
 - механізми та хімізми затвердження, пластифікації та модифікації аміносмола;
 - способи зменшення токсичності аміноформальдегідних олігомерів;
 - теоретичні основи сучасних технологій синтезу карбамідоформальдегідних і меламіноформальдегідних смол;
 - методики аналізу аміноформальдегідних олігомерів;
 - застосування амінопластів в різних областях народного господарства та побуту;
- уміти:**
- синтезувати та аналізувати аміноформальдегідні олігомери в лабораторних умовах;
 - пояснити механізми хімічних перетворень аміноформальдегідних олігомерів за участі допоміжних речовин (прискорювачів, інгібіторів, затверджувачів, модифікаторів, наповнювачів і т.д.);
 - використовувати закономірності утворення аміноформальдегідних олігомерів для розробки методик одержання модифікованих аміноформальдегідних олігомерів з різними властивостями;
 - одержувати різні види виробів на основі аміносмола (амінопластів);
 - використовувати набуті знання про сечовино-формальдегідні та меламіно-формальдегідні олігомери при роботі в лабораторії, на хімічному виробництві, у науково-дослідницькій роботі та інших сферах діяльності;
 - оформляти матеріали для статей, доповідей, тез конференцій.

4. Результати навчання (компетентності)

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	20
лабораторні заняття	18
самостійна робота	52

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
3	102-Хімія	2	вибірковий

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки, бали	Термін виконання
------------	---------------	------------	----------------	-------------------	------------------

Змістовий модуль 1.

Реагенти для синтезу та хімічна теорія утворення аміноолігомерів

Тема 1. Основні реагенти для синтезу сечовино-формальдегідних та меламіно-формальдегідних олігомерів (аміносмола). Коротка історична довідка, сучасний стан та перспективи розвитку виробництва і споживання сечовино-формальдегідних та	Лекції 1-2	[1-13]	Тестові завдання, 6 год	2	Згідно розкладу
--	------------	--------	-------------------------	---	-----------------

меламіно-формальдегідних олігомерів. Механізм поліконденсаційних процесів. Поняття про олігомери. Методи одержання, фізичні та хімічні властивості речовин, які використовуються як сировина для одержання аміносмол: карбаміду і його похідних, тіокарбаміду та диціандіаміду, меламіну і його похідних, гуанамінів, гуанідину, уретанів і амідів, формальдегіду, гексаметилентетраміну.					
Тема 2. Основні положення теорії утворення аміносмол. Теоретичні аспекти реакцій сечовини (карбаміду) і меламіну з формальдегідом. Реакції приєднання формальдегіду до карбаміду і меламіну. Вплив мольного співвідношення, рН середовища, температури на швидкість і напрямок перебігу реакцій приєднання формальдегіду до карбаміду і меламіну. Властивості метилольних груп. Основні типи реакцій конденсації метилольних груп. Будова продуктів конденсації карбаміду і меламіну з формальдегідом. Теоретичні основи технологій синтезу аміносмол.	Лекції 3-4, лабораторна робота 1	[1-13]	Тестові завдання, оформлення та захист лабораторної роботи, 10 год.	8	Згідно розкладу
Тема 3. Теорія полімераналогічних перетворень та переробки аміносмол. Затвердження аміносмол. Вільні кислоти як затверджувачі аміноолігомерів. Затверджувачі, що активізуються в умовах переробки аміноолігомерів. Еластифікація аміносмол. Пластифікація, що збільшує текучість смоли. Модифікація аміносмол.	Лекції 5-6, лабораторна робота 2	[1-13]	Контрольна робота, оформлення та захист лабораторної роботи, 12 год.	16	Згідно розкладу
Змістовий модуль 2.					
Властивості, технології одержання і галузі використання аміносмол					
Тема 4. Способи і технології синтезу аміноформальдегідних смол. Рідкофазний спосіб одержання карбамідоформальдегідних смол (КФС). Гетерофазний (газофазний) спосіб одержання КФС. Періодичний спосіб одержання КФС з форконденсату. Технологічні схеми основних стадій синтезу КФС різними способами. Переваги і недоліки способів основних одержання КФС. Синтез меламіноформальдегідних смол. Екологічні аспекти виробництва, переробки та утилізації відходів виробництва карбамідо- і меламіноформальдегідних смол та	Лекції 7-8, лабораторна робота 3	[1-13]	Тестові завдання, оформлення та захист лабораторної роботи, 10 год.	8	Згідно розкладу

<p>композиційних матеріалів на основі аміносмол. Аналітичний контроль в процесах одержання амінопластів. Визначення фізико-хімічних та фізико-механічних характеристик амінопластів. Техніка безпеки при одержанні та переробці амінопластів.</p>					
<p>Тема 5. Застосування та властивості затверджених карбамідо-формальдегідних та меламіно-формальдегідних реактопластів. Сировина для виробництва пресматеріалів на основі аміносмол. Технологія виробництва пресматеріалів на основі аміносмол. Застосування пресматеріалів на основі аміносмол. Сировина для отримання шаруватих пластиків. Технології одержання ізастосування шаруватих пластиків. Одержання лакових аміносмол. Етерифікація і пластифікація лаків на основі аміносмол. Розчинники для лакових аміносмол. Властивості і застосування лакових аміносмол. Пінопласти на основі аміносмол. Одержання і використання пінопластів. Застосування аміносмол в паперовій, текстильній та інших галузях промисловості. Іонообмінники на основі аміносмол.</p>	<p>Лекції 9-10, лабораторна робота 4</p>	<p>[1-13]</p>	<p>Контрольна робота, оформлення та захист лабораторної роботи 12 год.</p>	<p>16</p>	<p>Згідно розкладу</p>
<p>Підсумковий контроль (залік)</p>				<p>50</p>	
<p>6. Система оцінювання курсу</p>					
<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p>1. Поточний контроль: - тестове експрес-опитування – письмове опитування на засвоєння попередньої лекції (на початку чергової); - усне опитування під час лекції на розуміння її суті; - опитування під час допуску до проведення лабораторних занять, яке має на меті перевірку рівня підготовки студентів до виконання конкретної роботи; - опитування після проведення лабораторних занять – захист (усний чи письмовий) лабораторних робіт, що включає також оформлення звіту про виконання роботи (згідно інструкції до лабораторної роботи). Оцінювання знань здобувача під поточного контролю (максимальна кількість балів 30) проводиться за такими критеріями: 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються; 2) ступінь засвоєння фактичного матеріалу дисципліни; 3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються; 4) вміння поєднувати теорію з практикою при виконанні лабораторних робіт, розв'язанні поставлених задач;</p>				

	<p>5) логіка, структура, стиль викладу матеріалу в звітах до лабораторних робіт, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.</p> <p>2. Періодичний контроль (максимальна кількість балів 20) – включає у себе 2 контрольні роботи, які проводиться для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу і практичних навичок студентів після проходження першої і другої логічно завершеної частини теоретичного і практичного курсу (змістові модулі 1 і 2 відповідно).</p> <p>3. Семестровий контроль проводиться у формі письмового заліку (максимальна кількість балів 50). Залік – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми. Умовою допуску до екзамену є виконання і захист всіх лабораторних робіт та успішне проходження періодичного контролю.</p> <p>4. Підсумкова оцінка (максимальна кількість балів 100) виставляється на підставі всіх елементів контролю.</p>
Вимоги до письмової роботи	Залік проводиться у формі письмової роботи. Заліковий білет складається з 5 питань, кожне з яких оцінюється у десять балів.
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за весь курс набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів.</p> <p>Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні заліку викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи. Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>
7. Політика курсу	
<p>Політика курсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> • регулярно відвідувати аудиторні заняття, не пропускати заняття та не запізнюватися; • брати активну участь в обговоренні розглянутих питань; • добросовісно готуватися до виконання лабораторних робіт; • відпрацьовувати лабораторні заняття, пропущені з поважних причин • самостійно працювати з рекомендованою та допоміжною літературою. <p>Норми академічної етики мають повністю відповідати Кодексу честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», який Ухвалений Конференцією трудового колективу ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» 29 грудня 2015 року (зі змінами від 29 листопада 2017 року,</p>	

протокол засідання Вченої ради ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» №11).
Різні конфліктні ситуації відкрито обговорюються у групі, безпосередньо, з викладачем чи співробітниками деканату.

8. Рекомендована література

Базова:

1. Хома М.І., Федорченко С.В. Карбамідо- і меламіноформальдегідні олігомери. – Івано-Франківськ: Плай, 2011. – 156 с.
2. Солодка Л. М., Побігай Г. А., Бурбан А. Ф. Хімія т фізико-хімія високомолекулярних сполук: Навч. посібник. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2014. – 122 с.
3. Т.В.Ляшок, С.В.Федорченко, С.А.Курта. Аналіз та пошук акцепторів формальдегіду для отримання низькотоксичного карбамідоформальдегідного пінопласту// Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації, м. Переяслав-Хмельницький, 2017, №21. – С.668-672.
4. Т.В.Ляшок, С.В.Федорченко. Вдосконалення властивостей спінених амінопластів// Інноваційний розвиток науки тисячоліття, м. Хмельницький, 22-23 грудня 2017. – С. 190-192.
5. Федорченко С.В. Розробка експрес-методу визначення метанолу в стічних водах підприємств деревообробної промисловості// Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Хімія. Випуск ХІХ. – Івано-Франківськ, 2015. – С. 93-99.
6. С.В. Федорченко. Синтез малотоксичних карбамідоформальдегідних смол// – Технологический аудит и резервы производства. – № 6/2(8), 2012 р. – С. 43-44.
7. Хмелєвська І.В., Котова В.В. Зниження токсичності КФС та композиційних складів на їх основі // «Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів», м. Рубіжне, 18-25 квітня 2016 р. – 64-67 с.

Додаткова:

8. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ: Прикарпат.нац.ун-т ім. В.Стефаника, 2013. – 599 с.
9. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія високомолекулярних сполук. – Івано-Франківськ, 2010 р. – 293 с.
10. Курта С.А., Микитин І.М., Федорченко С.В. Екологічні ресурсозберігаючі технології синтезу органічних продуктів з рециклінгом відходів виробництва // Zbior raportow naukowych konferencji “Wplyw badan naukowych” 28-30.04.2013, Bydgoszcz, Polska p.99-100.
11. V.V. Kotova, V. Z. Maslosh, and O. V. Maslosh. Dicarboxylic Acids Amides as an Acceptor of Formaldehyde in Urea-Formaldehyde Resins. /Journal of Applied Chemistry, 2013, Vol. 86, No. 6, pp. 841–844.
12. Федорченко С.В., Курта С.А. Синтез низькотоксичних карбамідоформальдегідних смол з використанням доконденсації // Вісник Прикарпатського національного університету імені В. Стефаника. Серія Хімія. – Випуск ХІІІ, 2011. – С. 134-140.
13. С.В. Федорченко, С.А. Курта, М. Горланова, М.С. Курта. Дослідження синтезу форконденсату для карбамідоформальдегідних смол // Вісник Прикарпатського національного університету імені В. Стефаника. Серія Хімія. – Випуск VII, 2009 р. – С.13-18.

Викладач _____  _____ Курта С.А.