МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АМІНОФОРМАЛЬДЕГІДНІ ПОЛІМЕРИ

Освітньо-наукова програма ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 11 від “06” травня 2021 р.

м. Івано-Франківськ - 2021

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	Аміноформальдегідні полімери
Викладач (-і)	Професор Курта Сергій Андрійович Доцент Федорченко Софія Володимирівна
Контактний телефон викладача	0509685163
E-mail викладача	sergiykurta@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Обсяг дисципліни	4 кредити, 120 годин
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	Щотижня

2. Анотація до курсу

Дисципліна «Аміноформальдегідні 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 "Аміноформальдегідні полімери" забезпечить підготовку висококваліфікованих спеціалістів, здатних до самостійної творчої роботи, впровадження у виробництво наукомістких технологій і пристосування до умов ринкових відносин.

3. Мета та цілі курсу

Метою викладання навчальної дисципліни "Аміноформальдегідні 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.

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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати:

- методи одержання, фізичні та хімічні властивості речовин, які використовуються для одержання сечовино-формальдегідних та меламіно-формальдегідних олігомерів і полімерів (смол);
- основні положення хімічної теорії утворення сечовино-формальдегідних та

меламіно-формальдегідних смол;

- будову і властивості різних типів продуктів реакцій конденсації аміносполук з формальдегідом;
- механізми та хімізми затвердження, пластифікації та модифікації аміносмол;
- способи зменшення токсичності амінoформальдегідних олігомерів;
- теоретичні основи сучасних технологій синтезу карбамідоформальдегідних і меламіноформальдегідних смол;
- методики аналізу амінoформальдегідних олігомерів;
- застосування амінопластів в різних областях народного господарства та побуту;

уміти:

- синтезувати та аналізувати амінoформальдегідні олігомери в лабораторних умовах;
- пояснити механізми хімічних перетворень амінoформальдегідних олігомерів за участі допоміжних речовин (прискорювачів, інгібіторів, затверджувачів, модифікаторів, наповнювачів і т.д.);
- використовувати закономірності утворення амінoформальдегідних олігомерів для розробки методик одержання модифікованих амінoформальдегідних олігомерів з різними властивостями;
- одержувати різні види виробів на основі аміносмол (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)

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК3. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, як теоретичні так й експериментальні, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі хімії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямах і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з хімії та суміжних галузей.
СК5. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері хімії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з хімії та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
ПРН5. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження в галузі хімії 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.
ПРН10. Здійснювати оптимальний вибір методів отримання хімічних сполук та матеріалів, управляти проведенням хімічного синтезу.
ПРН11. Застосовувати знання про взаємозв’язок хімічної структури з фізичними і хімічними властивостями в ході створення нових перспективних матеріалів.

5. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу					
Вид заняття				Загальна кількість годин	
Лекції				20	
Лабораторні заняття				10	
Самостійна робота				60	
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність		Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий	
Третій	102 Хімія		Другий	Вибірковий	
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Літе-ра-тура	Завдання, год.	Вага оцінки, бали	Термін вико-нання
Змістовий модуль 1. Реагенти для синтезу та хімічна теорія утворення аміноолігомерів					
Тема 1. Основні реагенти для синтезу сечовино-формальдегідних та меламіно-формальдегідних олігомерів (аміносмол). Коротка історична довідка, сучасний стан та перспективи розвитку виробництва і споживання сечовино-формальдегідних та 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.	Лекції **1-2**, лабораторна робота **1**	[1-13]	Тестові завдання, оформлення та захист лабораторної роботи. Л – 4 год. ЛЗ – 2 год. СР–12 год.	2	Згідно розкладу
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, pH 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 **2**	[1-13]	Тестові завдання, оформлення та захист лабораторної роботи. Л – 4 год. ЛЗ – 2 год. СР–12 год.	8	Згідно розкладу
Тема 3. Теорія полімераналогічних перетворень та переробки аміносмол. Затвердження аміносмол. Вільні кислоти як затверджувачі аміноолігомерів.	Лекції **5-6**, лабораторна	[1-13]	Контрольна робота, оформлення та за-	16	Згідно розкладу

Затверджувачі, що активізуються в умовах переробки аміноолігомерів. Еластифікація аміносмол. Пластифікація, що збільшує текучість смоли. Модифікація аміносмол.	робота **3**		хист лабораторної роботи. Л – 4 год. ЛЗ – 2 год. СР–12 год		
Змістовий модуль 2. Властивості, технології одержання і галузі використання аміносмол					
Тема 4. Способи і технології синтезу аміноформальдегідних смол. Рідкофазний спосіб одержання карбамідо-формальдегідних 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 меламінофор-мальдегідних смол. Екологічні аспекти виробництва, переробки та утилізації відходів виробництва карбамідо- і меламіноформальдегідних смол та 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.	Лекції **7-8**, лабораторна робота **4**	[1-13]	Тестові завдання, оформлення та захист лабораторної роботи. Л – 4 год. ЛЗ – 2 год. СР–12 год	8	Згідно розкладу
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.	Лекції **9-10**, лабораторна-робота **5**	[1-13]	Контрольна робота, оформлення та захист лабораторної роботи. Л – 4 год. ЛЗ – 2 год. СР–12 год	16	Згідно розкладу
Підсумковий контроль (залік)				50	

6. Система оцінювання курсу	
Загальна система оцінювання курсу	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 аспірантів 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 час 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; 5) логіка, структура, стиль викладу матеріалу в звітах до лабораторних робіт, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки. 2. Періодичний контроль (максимальна кількість балів 20) – включає у себе 2 контрольні роботи, які проводиться для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу і практичних навичок здобувачів після проходження першої і другої логічно завершеної частини теоретичного і практичного курсу (змістові модулі 1 і 2 відповідно). 3. Семестровий контроль проводиться у формі письмового заліку (максимальна кількість балів 50). Залік – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння аспірантом 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. 4. Підсумкова оцінка (максимальна кількість балів 100) виставляється на підставі всіх елементів контролю.
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	Аспірант допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за весь курс набрав сумарно 25 балів і вище. Аспірант не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку аспіранту у відомості робиться

	запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання здобувачем додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі. Напередодні заліку викладач подає доповідну декану про недопуск аспіранта. Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.

7. Політика курсу

- 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.

Норми академічної етики мають повністю відповідати Кодексу честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», який Ухвалений Конференцію трудового колективу ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» 29 грудня 2015 року (зі змінами від 29 листопада 2017 року, 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 метаналю в стічних водах підприємств деревообробної промисловості// Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Хімія. Випуск XIX. – 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. Хмєлєвська 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 conferencji “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 XIII, 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.

Викладачі: _____ С.А. Курта

_____ С.В. Федорченко