

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Факультет природничих наук
Кафедра теоретичної і прикладної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор

“ ____ ” _____ 20__ р.

—

—

—

— РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімічна і технологія наповнювачів і пігментів (шифр і назва навчальної дисципліни)

напря́м підготовки _____ 102 хімія
(шифр і назва напряму підготовки)
інститут, факультет _____ природничих наук
(назва інституту, факультету)

Робоча програма Хімічна і технологія наповнювачів і пігментів
(назва навчальної дисципліни)
для студентів за спеціальністю 102 хімія – 14 с.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)
Курта Сергій Андрійович , професор кафедри хімії, доктор технічних наук,

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної і прикладної хімії
факультету природничих наук

Протокол № 1 від “30” серпня 2017 р.

Завідувач кафедри теоретичної і прикладної хімії

_____ (Миронюк І.Ф.)
(підпис)

“ 30 ” серпня 2017 р.

Схвалено методичною комісією факультету природничих наук
Протокол № 1 від “26” вересня 2017 р

“ _____ ” _____ 2017 р.

Голова _____ (Шпарик Ю.С.)
(підпис)

© Курта С.А., 2017 рік
© ДВНЗ «Прикарпатський
національний університет імені
Василя Стефаника, 2017 рік

1. **Опис навчальної дисципліни: «Хімічна і технологія наповнювачів і пігментів»**

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – <u>3,0 (ECTS)</u>	Галузь знань <u>0401 природничі науки</u> (шифр і назва)	За вибором	
	Напрямок підготовки _____ (шифр і назва)		
Модулів – <u>2</u>	Спеціальність (професійне спрямування): <u>102 хімія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – <u>2</u>		<u>4</u>-й	<u>4</u>-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – <u>90</u>		<u>8</u>-й	<u>8</u>-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>3</u> самостійної роботи студента – <u>6</u>	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		<u>14</u> год.	<u>10</u> год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		<u>16</u> год.	<u>4</u> год.
		Самостійна робота	
		<u>60</u> год.	<u>76</u> год.
Індивідуальні завдання: __ год.			
Вид контролю: <u>екзамен</u>			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – **1:2**

для заочної форми навчання – **1:8**

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни – підготовка хіміка-технолога в області хімії наповнювачів і пігментів та викладача хімії до активної професійної діяльності в умовах ринкових відносин, який би творчо поєднував та впроваджував у виробництво наповнювачів і пігментів на сучасному рівні знання фундаментальних, загально-інженерних, економічних та спеціальних хімічних дисциплін, в тому числі хімії ВМС, забезпечуючи при цьому випуск високоякісної продукції-органічних речовин, з гарантованих ступенем безпеки для людини, з мінімальними витратами сировини та енергетичних ресурсів.

Мета проведення лекцій – формувати у майбутнього фахівця промисловості синтезу наповнювачів і пігментів та наповнених ними полімерів в тому числі фахівця хімічної промисловості з самостійністю, системним підходом та вмінням приймати оптимальні та раціональні рішення технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: інженерами-механіками, енергетиками, економістами, екологами, а саме:

- 1) дати студенту необхідні знання про хімічні властивості, особливості будови, класифікацію, походження назв, одержання, застосування, використання, поширення наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- 2) систематизувати і узагальнити матеріал про наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів, вивчений протягом попередніх років навчання;
- 3) ознайомити з усіма типовими класами наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- 4) навчити студентів правил роботи в хімічній лабораторії, техніки безпеки; набути навиків самостійної роботи з синтезу, виділення, вивчення властивостей і встановлення будови наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів.

Завдання дисципліни – формувати у майбутнього фахівця хімічної промисловості самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення наукового та технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: хіміками, інженерами-механіками, енергетиками, автоматниками, економістами, екологами в галузі наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та в закладах середньої і вищої освіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- класифікацію та властивості наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- характеристику наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів, особливості їх будови, основні способи одержання та хімічні властивості;
- основних представників наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів; та їх властивості;
- наукові основи і сучасні способи аналізу наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- наукові основи сучасних технологічних процесів та практику їх застосування наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- систему та методи аналітичного хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарно-гігієнічного контролю, а також мати уявлення про систему сертифікації

продукції та атестації виробництва наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;

вміти:

- навести технологію наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів при використанні відповідних каталізаторів і ферментів процесів;
- навести хімічний склад наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів в природі та мінералогії;
- проводити якісний та кількісний хімічний контроль за наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- визначати показники наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- здійснювати технологічний контроль за процесом виробництва наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- забезпечувати кондиційність наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів різних типів;
- оцінювати якість цільової продукції наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів, одержаних із його відходів, згідно діючих стандартів;
- складати матеріальний баланс основного та допоміжних виробництв переробки наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів, в тому числі з використанням сучасної комп'ютерної техніки.

4. Результати навчання (компетентності)

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність працювати у команді.

ЗК4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність бути критичним і самокритичним.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

СК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

СК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому, глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.

ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

ПРН7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.

ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів і реагентів.

ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

ПРН15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ПРН19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
Лекції			20		
Лабораторні заняття			40		
Самостійна робота			120		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий		
П'ятий	102 хімія	III	нормативний		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1					
Види та фізико-хімічні властивості наповнювачів і пігментів					
Тема 1. Основні види наповнювачів та пігментів, їх класифікація за хімічною природою, призначенням, зовнішнім видом і т.п. Загальні характеристики і методи аналізу. Дисперсні, волокнисті, лускатні, мікросферичні і спеціальні. Питома поверхня, форма частинок і характер упаковки наповнювача в полімері. Бімодальна упаковка і комбінування в підборі різних за природою і формою наповнювачів.	лекція	1,3	4 год		щотижня
Тема 2. Загальні підходи при створенні і застосуванні наповнювачів для відповідних класів полімерів. Шляхи впливу на оптичні, теплофізичні електротехнічні та інші властивості наповнених полімерів.	лекція	1,3	4 год		щотижня
Тема 3. Природні і синтетичні мінеральні наповнювачі. Солі: карбонати, силікати, сульфіді і	лекція	1,3	4 год		щотижня

сульфати та інші найбільш поширені наповнювачі і пігменти. Оксиди і гідроксиди.					
Тема 4. Особливе місце і роль порошків металів при створенні полімерних магнітів та інших композиційних матеріалів. Зростаюча роль карбідів, нітридів та ін. сполук.	лекція	1,3	4 год		щотижня
Тема 5. Органічні наповнювачі синтетичного та природного походження. Технічний вуглець, деревна мука, крохмаль, порошки полімерів, целюлоза, джут, бавовна, конопля, сизаль, синтетичні і штучні волокна.	лекція	1,3	2 год		щотижня
Тема 6. Спеціальні наповнювачі, антипірени, вспінювачі, пігменти, матуючі реагенти, стабілізатори і антиоксиданти.	лекція	1,3	2 год		щотижня
Змістовий модуль 2 Лабораторний практикум					
Тема 1. Визначення зовнішнього вигляду, рН, гідрофобності та насипної густини пірогенного діоксиду кремнію.	Лабораторна робота	2,3	6 год	3	щотижня
Тема 2. Визначення масової частки та втрат в масі при прожарюванні пірогенного діоксиду кремнію.	Лабораторна робота	2,3	6 год	3	щотижня
Тема 3. Мінеральні дисперсні наповнювачі. Визначення сумарного вмісту карбонату кальцію та магнію в крейді.	Лабораторна робота	2,3	6 год	3	щотижня
Тема 4. Виготовлення газонаповненого карбамідоформальдегідного пінопласту та визначення його характеристик.	Лабораторна робота	2,3	6 год	3	щотижня
Тема 5. Пластизолі та плівки на основі наповненого полівінілхлориду.	Лабораторна робота	2,3	8 год	3	щотижня
Тема 6. Емульсійні наповнені поліролі.	Лабораторна робота	2,3	8 год	3	щотижня

6. Перелік питань до курсу «Хімія я тезнологія наповнювачів і пігментів»

1. Класифікація твердих тіл, в.т.ч. кремнезем вмісних наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів що до походження.
2. Одержання, властивості та використання кремнеземних наповнювачів.
3. Форма та розподіл частинок наповнювачів за розмірами.
4. Класифікація кремнеземних наповнювачів для полімерних композиційних матеріалів за розмірами та формою частинок.
5. Технологія синтезу, модифікація та властивості і використання кремнезем (SiO_2) вмісних наповнювачів.
6. Питома поверхня кремнезем вмісних наповнювачів та її вплив на властивості композиційних матеріалів та виробів з них.
7. Класифікація кремнезем вмісних наповнювачів для полімерних композиційних матеріалів за способом їх виробництва.
8. Хімічна технологія одержання, властивості, модифікація та використання глинозем (Al_2O_3) вмісних наповнювачів.
9. Характер упакування частинок дисперсних твердих тіл і наповнювачів.
10. Основні властивості дисперсних наповнювачів. Форма частинок і роз-поділення за розмірами.
11. Хімічна технологія одержання, модифікації та властивості та використання каоліну.
12. Хімічний склад наповнювачів і його вплив на їх властивості.
13. Основні властивості дисперсних твердих тіл і наповнювачів. Питома поверхня та характер упаковки частинок у композитах.
14. Одержання, властивості та використання польового шпату й нефеліну.
15. Фізичні властивості дисперсних твердих тіл наповнювачів.
16. Основні властивості дисперсних наповнювачів. Теплофізичні характеристики твердих тіл та їх модифікацій.
17. Технологія отримання , властивості та використання діатоміту.
18. Теплофізичні властивості кремнезему.
19. Основні властивості дисперсних наповнювачів. Фізико-механічні ха-рактеристики твердих тіл і їх поверхні.
20. Хімічна технологія одержання, властивості, модифікація та використання осажденного кремнезему.
21. Фізико-механічні властивості наповнювачів у композитах.
22. Основні властивості дисперсних наповнювачів. Електричні властивості.
23. Технологія одержання, властивості та використання пірогенного кремнезему.
24. Діелектричні властивості твердих тіл і наповнювачів.
25. Вплив дисперсних наповнювачів на фізико-механічні властивості полі-мерних композиційних матеріалів.
26. Одержання, модифікація властивостей та використання силікатних наповнювачів.
27. Вплив дисперсних наповнювачів на вартість наповнених полімерних композиційних матеріалів.
28. Вплив дисперсних наповнювачів на реологічні властивості полімерних

композиційних матеріалів.

29. Технологія одержання, властивості та використання металічних наповнювачів.
30. Вплив дисперсних наповнювачів на фізико-механічні властивості наповнених полімерних композиційних матеріалів.
31. Вплив дисперсних наповнювачів на хімічні властивості полімерних композиційних матеріалів.
32. Хімічна технологія одержання, властивості та використання триокису сурми.
33. Вплив дисперсних кремнезем вмісних наповнювачів на міцність при статичному згині наповнених полімерних композиційних матеріалів.
34. Вплив дисперсних наповнювачів і пігментів та добавок на теплофізичні властивості полімерних композиційних матеріалів.
35. Технологія одержання, властивості та використання гідроксиду алюмінію.
36. Вплив дисперсних наповнювачів на подовження при розриві наповнених полімерних композиційних матеріалів.
37. Вплив дисперсних наповнювачів на оптичні властивості полімерних композиційних матеріалів.
38. Технологія одержання, властивості та використання азбесту.
39. Вплив дисперсних наповнювачів на опір розриву наповнених полімерних композиційних матеріалів.
40. Вплив волокнистих наповнювачів на властивості полімерних композиційних матеріалів.
41. Технологія одержання, властивості та використання слюди.
42. Вплив дисперсних наповнювачів на ударну в'язкість наповнених полімерних композиційних матеріалів.
43. Вплив синтетичних полімерних наповнювачів на властивості полімерних композиційних матеріалів.
44. Одержання, властивості та використання скляних волокон.
45. Вплив дисперсних наповнювачів на міцність при стисненні наповнених полімерних композиційних матеріалів.
46. Вплив газоподібних наповнювачів на властивості полімерних композиційних матеріалів.
47. Одержання, властивості та використання склопластиків.
48. Вплив дисперсних наповнювачів на повзучість та релаксацію напруг наповнених полімерних композиційних матеріалів.
49. Вплив антипіренних наповнювачів на властивості полімерних композиційних матеріалів.
50. Хімія та технологія синтезу та модифікації, властивості та використання високодисперсного кремнезему.
51. Вплив дисперсних наповнювачів на твердість наповнених полімерних композиційних матеріалів.
52. Хімічна технологія модифікації наповнювачів для полімерних композиційних матеріалів.
53. Одержання, властивості та використання білої сажі.

54. Вплив дисперсних наповнювачів на коефіцієнт тертя наповнених полі-мерних композиційних матеріалів.
55. Апретування та модифікація твердих тіл та наповнювачів для полімерних композиційних матеріалів.
56. Одержання, властивості та використання вуглецевої чорної сажі.
57. Вплив дисперсних наповнювачів на зносостійкість наповнених полімерних композиційних матеріалів.
58. Хімічні реакції на поверхні наповнювачів при їх модифікації для полі-мерних композиційних матеріалів.
59. Одержання, властивості та використання модифікованого гідрофобного вискодисперсного кремнезему.
60. Вплив дисперсних наповнювачів на коефіцієнт тертя наповнених полі-мерних композиційних матеріалів.
61. Хімічні реакції на поверхні наповнювачів при їх модифікації для полі-мерних композиційних матеріалів.
62. Вплив дисперсних наповнювачів на реологічні властивості наповнених полімерних композиційних матеріалів.
63. Особливості модифікації наповнювачів для полімерних композиційних матеріалів.
64. Одержання, властивості та використання «білої сажі» в полімерних композитах.
65. Вплив дисперсних наповнювачів на хімічну й корозійну стійкість наповнених полімерних композиційних матеріалів.
66. Модифікація наповнювачів хімічними реакціями на поверхні.
67. Одержання, властивості та використання «білої сажі».
68. Вплив дисперсних наповнювачів на паро- і газопроникність наповнених полімерних композиційних матеріалів.
69. Вплив твердих тіл дисперсних наповнювачів на теплофізичні властивості наповнених полімерних композиційних матеріалів.
70. Вплив дисперсних наповнювачів на оптичні властивості наповнених полімерних композиційних матеріалів.
71. Методи визначення питомої поверхні дисперсних матеріалів твердих тіл.
72. Вплив характеру і стану поверхні наповнювача на його розподіл та поведінку його в полімері.
73. Алюмосилікагелі, силікагелі, вуглецеві волокна.
74. Реакції на границі розподілу полімер – наповнювач.
75. Гідроксид алюмінію й оксид стибію – найпоширеніші антипіренні добавки.
76. Солі: карбонати, силікати, сульфіді й сульфати та інші найбільш поширені наповнювачі та пігменти.
77. Моно- і діоксид кремнію. Осаджені форми діоксиду кремнію, «біла сажа», силікагелі та їх модифіковані форми.
78. Технологія виробництва мінеральних і синтетичних волокон.
79. Наповнювачі та добавки природного походження: деревна мука, крохмаль, порошки полімерів, целюлоза, джут, бавовна, коноплі, шкаралупа.
80. Підбір наповнювачів для полімерних композиційних матеріалів.

81. Металічні наповнювачі.
82. Магнітні наповнювачі.
83. Наповнювачі спеціального призначення.
84. Коротковолокнисті наповнювачі.

Зразок білета

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Напрямок підготовки 102 «Хімія» Семестр: IX
Навчальна дисципліна «Хімія і технологія наповнювачів і пігментів»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Класифікація твердих тіл, в.т.ч. кремнезем вмісних наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів що до походження.
2. Основні властивості дисперсних наповнювачів. Теплофізичні характеристики твердих тіл та їх модифікацій.
3. Технологія одержання, властивості та використання азбесту.
4. Методи визначення питомої поверхні дисперсних матеріалів твердих тіл.

Затверджено на засіданні кафедри органічної та аналітичної хімії, протокол № __ від __

Завідувач кафедри _____ д.х.н. Миронюк І.Ф.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Екзаменатор _____ проф. д.т.н Курта С.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

7. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання заліку

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Модуль 1					Модуль 2					
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3								100
T1 — T10	T1 — T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
Контрольна робота — 20, Робота на парах — 10	Контрольна робота — 20, Робота на парах — 10	5	5	5	5	5	5	5	5	

Оцінювання екзамену

Поточне тестування та самостійна робота			Екзамен	Сума
Модуль 1		Модуль 2		
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	50	100
T1 — T10	T1 — T6	T1 — T8		
Контрольна робота — 20	Контрольна робота — 20	Підсумкова оцінка за лабораторні роботи — 10		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

8. Методичне забезпечення

1. Конспект опорних лекцій всіх тем курсу.
2. Варіанти завдань для самостійної роботи студентів.
3. Варіанти контрольних робіт.
4. Варіанти підсумкового тесту (екзамену)
5. Варіанти теоретичних питань для самостійного вивчення.
6. Теоретичні питання для екзамену.
7. Методичні вказівки до виконання практичних робіт.

9. Рекомендована література

Основна

1. Ralph K. Iler . The chemistry of silica.(Solubility,polymerization,colloid and surface properties and biochemistry of salica.// a Wiley –Interscience publication New York-Chichester-Brisano-Toronto, 21979, 1-416p, p.II-712p.
2. Курта С.А. Наповнювачі-синтез властивості та використання. // Навчальний посібник. ISBN 947-966-640-337-0, вид-во. Прикарпат. нац. у-ту. ім. В.Стефаника, м.Івано-Франківськ, 2012р.-296с. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір. № 52698 від 19.02.2013 р. Міністерство освіти і науки України, державний департамент інтелектуальної власності.
3. Harry S. Katz, John Milewski. Handbook of fillers and reinforcement for plastics.//Van Nostrend reinhold company New York USA, 1978,-736p.

Допоміжна

4. Курта С.А. Будова речовини, навчально-методичний посібник, ВДВ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника м.Івано-Франківськ-Калуш,.2007 р.,162 с. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.. № 25395,від 20.08.2008р. МОН, Держ. департ. інтел. власн.
5. Брик М.Т. Полімеризація на твердій поверхні неорганічних речовин.Київ: Наукова думка, 1991. - 289 с.
6. Курта С.А. Взаимодействие хлористого винила с поверхностью дисперсных окислов. Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. тех. наук. Львов, 1988. -22 с.

Склав _____ **KS** _____ Курта С.А.