

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технологій та дизайну виробів з деревини

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ лісового і садово-паркового господарства

 Роман ВАСИЛИШИН

« 19 » 05 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри технологій
та дизайну виробів з деревини
Протокол № 27 від 15.05.2023р.

Завідувач кафедри

 Олена ПІНЧЕВСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП Деревообробні та
меблеві технології

 Олександра ГОРБАЧОВА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Хіміко-технологічні основи полімерних покриттів»

спеціальність 187 «Деревообробні та меблеві технології»
освітня програма «Деревообробні та меблеві технології»
ННІ лісового і садово-паркового господарства
Розробник: к.т.н., ст. викладач Буйських Н.В.

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Хіміко-технологічні основи полімерних покриттів

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	187 «Деревообробні та меблеві технології»	
Освітня програма	«Деревообробні та меблеві технології»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	– (назва)	
Форма контролю	залік 7 сем, іспит 8 сем.	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2/4	4
Семестр	3,4/7,8	5,6
Лекційні заняття	41 год.	14 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	43 год.	14 год.
Самостійна робота	66 год.	122 год.
Індивідуальні завдання	- год.	- год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	— <u>3</u> год. — <u>3,5</u> год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є професійна підготовка інженерів-технологів спеціальності та освоєння студентами теоретичних знань та практичних навичок з хімії та технології лакофарбових композиційних полімерних матеріалів і покриттів з урахуванням особливостей лакофарбової промисловості та структури деревини.

Завдання– освоєння студентами принципів реалізації в промислових і лабораторних умовах процесів отримання і складання композицій лакофарбових матеріалів і покриттів, а також методів їх нанесення на поверхні з різними характеристиками.

Студент повинен знати: Студент повинен вміти: отримувати різними методами в лабораторних умовах композиційні матеріали та покриття, експериментально оцінити і

охарактеризувати їх фізико хімічні та технологічні властивості, оцінити достоїнства і недоліки обраного способу отримання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- конкретну хімічну технологію, процеси і апарати;
- основні теоретичні концепції переробки полімерів
- реакції отримання олігомерів і високомолекулярних сполук;
- хімію полімерів і полімерних композиційних матеріалів;
- фізику полімерів і полімерних композиційних матеріалів
- основні принципи організації хімічного виробництва, його структури, методи оцінки ефективності виробництва; загальні закономірності хімічних процесів;
- асортимент, експлуатаційні та технологічні властивості і склади основних марок лаків, фарб і композиційних покриттів, основні переваги та недоліки технології їх отримання, способи нанесення і видалення з різних поверхонь;
- особливості автоматизації, техніки безпеки і охорони праці, захист навколишнього середовища при виробництві лакофарбових матеріалів, покриттів і їх компонентів.

вміти:

- здійснювати технологічний процес відповідно до регламенту і використовувати технічні засоби для вимірювання основних параметрів технологічного процесу, властивостей сировини і продукції;
- розраховувати основні характеристики хімічного процесу, вибирати раціональну схему виробництва заданого продукту, оцінювати ефективність виробництва;
- отримувати різними методами в лабораторних умовах композиційні матеріали та покриття, експериментально оцінити і охарактеризувати їх фізико хімічні та технологічні властивості, оцінити достоїнства і недоліки обраного способу отримання матеріалу покриття.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі деревообробних та меблевих технологій

спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК01. Здатність розв'язувати різноманітні проблеми і задачі деревообробних та меблевих виробництв шляхом використання як теоретичних, так і експериментальних методів.

СК04. Здатність застосовувати базові знання про будову та властивості деревини, деревинних матеріалів та деревинних композитів під час вибору раціональних технологій їхнього застосування.

СК10. Здатність проектувати і конструювати вироби з деревини і меблі та розробляти відповідну конструкторсько-технологічну документацію, вибирати та розраховувати витрати деревини, деревинних та інших матеріалів для виготовлення виробів з деревини та меблевих виробів, обґрунтовувати та розробляти технологічні процеси їхнього виробництва.

СК12. Здатність працювати із спеціалізованим прикладним програмним забезпеченням для проектування виробів з деревини та меблів, технологічних процесів їхнього виготовлення та продукції деревообробки.

СК13. Здатність аналізувати і розраховувати економічну ефективність існуючих та розроблених технологічних процесів деревообробки, виробів з деревини та меблів; узагальнювати результати виробничо-господарської діяльності підрозділу, розробляти

ефективну бізнес-модель щодо започаткування підприємницької діяльності у сфері виробництва продукції і технологій деревообробки та виготовлення виробів з деревини та меблів.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН15. Здійснювати контроль та аналіз параметрів деревини, деревинних, клейових, опоряжувальних та інших використовуваних матеріалів відповідно до чинних методик та інструкцій.

ПРН16. Рационально використовувати сировинні, матеріальні та енергетичні ресурси на деревообробних та меблевих виробництвах, застосовувати досягнення науково-технічного прогресу щодо охорони навколишнього середовища.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма(с.т.)					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3,7-й семестр												
Змістовий модуль 1. Реакції отримання олігомерів і високомолекулярних сполук												
Тема 1. Введення.	1	1					1	1				
Тема 2. Поняття про природу та властивості високо-молекулярних з'єднань	7	2		3		2						
Тема 3. Синтетичні плівкоутворюючі речовини	7	2		5			4	2		2		
Тема 4. Плівкоутворюючі речовини на основі природних сполук	6	2		4			1	1				
Тема 5. Лакофарбові матеріали на водній основі та їх властивості	18	2		6		10	35			2		33
Тема 6. Складові та характеристики пігментованих лакофарбових матеріалів	6	2		4				1				
Разом за змістовним модулем 1	45	11		22		12	45	6		6		33
Змістовий модуль 2. Теоретичні основи переробки полімерів												
Тема 1. Загальні поняття про реологічні системи	18	1		4		13	14	1				13
Тема 2. Основні закономірності перебігу	12	1				11	13					13

розплавів полімерів												
Тема 3.Теорії адгезії полімерів	15	2		4		9	18	1		2		15
Разом за змістовним модулем 2	45	4		8		33	45	2		2		41
4,8 -й семестр												
Змістовий модуль 1.Методи нанесення та сушіння полімерних покриттів												
Тема 1.Методи створення полімерних покриттів на деревині	18	6		5		7	26	2		2		22
Тема 2.Способи та обладнання для сушіння полімерних покриттів	12	6		5		1	4	2		2		
Разом за змістовним модулем 1	30	12		10		8	30	3		4		22
Змістовий модуль 2.Підготовка, обладнання та технологічні процеси створення покриттів. Охорона довкілля.												
Тема 1.Підготовка поверхні до створення покриттів та технологічні процеси.	15	10	3			2	4	2		2		
Тема 2.Розрахунок обладнання та організація виробництва у опоряджувальних цехах	2	2										
Тема 3. Охорона праці і захист довкілля	13	2				11	26					26
Разом за змістовним модулем 2	30	14		3		13	30	2		2		26
Усього годин	150	41		43		66	150	14		14		122

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначення умовної в'язкості полімерів (експрес метод)	3 год
2	Визначення міцності полімерної плівки при ударі	5 год
3	Визначення міцності полімерного покриття при згинанні	4 год
4	Визначення реологічних властивостей полімерів	6 год
5	Визначення товщини полімерного покриття товщиноміром	4 год
6	Отримання масляно-фенольного лаку	4 год
7	Визначення можливості полімерних матеріалів к нанесенню	4 год
8	Визначення структурних характеристик полімерних покриттів	5 год
9	Дослідження пігментів, наповнювачів, розчинників	5 год.
10	Визначення декоративних характеристик полімерних покриттів	3 год
	Разом	43 год

5. Теми самостійної роботи студентів

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація та номенклатура мономерів, олігомерів і полімерів. Особливості їх хімічної будови. Синтетичні органічні, елементоорганічні, неорганічні і природні полімери.	2
2	Інгібітори і регулятори радикальної полімеризації. Радикальна полімеризація при глибоких ступенях перетворення. Гель-ефект. Способи проведення радикальної полімеризації: в масі, розчині, твердій фазі, в суспензіях.	10
3	Особливості автоматизації, техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища при виробництві синтетичних плівкоутворюючих речовин.	13
4	Традиційні і нові області застосування олігомерів, полімерів, полімерних композиційних матеріалів і нанокмполімерів при вирішенні наукових і технічних завдань.	11
5	Вторинна переробка полімерів і полімерно-композиційних матеріалів, основні тенденції та сучасний стан. Екологічні проблеми вторинної переробки полімерів і полімерно-композиційних матеріалів	9
6	Особливості техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища при виробництві пігментів. Пігментовані лакофарбові матеріали. Особливості техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища при виробництві пігментованих лакофарбових матеріалів.	7
7	Загальне поняття науки - реологія.	1
8	Загальні поняття про реологічні системи. В'язкі, в'язкопружні і тиксотропні рідини. Взаємозв'язок напружень і швидкості зсуву, основні рівняння, що застосовуються для опису напружень від швидкості зсуву. Криві течії. Основні закономірності перебігу розплавів полімерів.	2
9	Методи вимірювання адгезії. Способи проектування і моделювання функціональних і технологічних схем автоматизації технологічного процесу нанесення лакофарбових покриттів. Моделювання засобів і систем автоматизації процесу нанесення лакофарбових покриттів з використанням сучасних засобів автоматизованого проектування.	11
	Всього	66

6.Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

3,7 семестр Модуль 1

1. Перерахуйте основні способи отримання полімерів.
2. Перелічіть основні технологічні методи реалізації полімеризаційних і поліконденсаційних процесів.
3. Як класифікуються полімери за будовою основного ланцюга.
4. Як класифікуються полімери за походженням.

5. Як класифікуються полімери по відношенню до нагрівання.
6. Дайте визначення термопласта.
7. Дайте визначення реактопласту.
8. Наведіть приклад реакції полімеризації.
9. Наведіть приклад реакції поліконденсації.
10. Перерахувати фізичні стани аморфних полімерів.
11. Привести приклад термомеханічної кривої.
12. Дайте визначення пластифікатора.
13. Перелічіть природні матеріали, які використовуються.
14. Наведіть приклади класифікацій полімерних композиційних матеріалів.
15. Вкажіть принципові недоліки ПКМ
16. Вкажіть фактори, що призводять до поліпшення властивостей ПКМ.
17. Поясніть вплив фазової структури на властивості ПКМ.
18. Напишіть реакцію взаємодії апрету і скловолокна.
19. Розгляньте технологію отримання ПКМ змішанням.
20. Розгляньте технологію отримання ПКМ методом полімеризаційного наповнення.
21. Порівняйте традиційний метод отримання ПКМ і метод полімеризаційного наповнення.
22. Розгляньте отримання дисперсно-наповнених полімерів і охарактеризувати їх властивості.
23. Розгляньте отримання армованих волокнами полімерів і охарактеризувати їх властивості.

Модуль 2

1. Що вивчає наука реологія.
2. Які є види деформацій?
3. Охарактеризуйте коефіцієнт Пуассона.
4. Що таке пружне тіло та ідеальна рідина.
5. В чому полягає текучість ідеальних рідин?
6. Час релаксації та її фізичний зміст.
7. Охарактеризуйте в'язкі, в'язкопружні і тиксотропні рідини.
8. В чому полягає ефект Вайссенберга.
9. Перерахуйте теорії адгезії та охарактеризуйте їх.

4,8-й семестр

Модуль 1

1. Які ви знаєте технологічні процеси нанесення полімерних покриттів?
2. Наведіть основні характеристики розпилювачів. Як визначається продуктивність розпилювачів?
3. Охарактеризуйте спосіб нанесення покриттів методом екструзії
4. Сутність створення полімерного покриття під тиском.
5. Перерахуйте шляхи підвищення продуктивності обладнання для нанесення покриттів.
6. Як залежить якість виробу від температури?
7. Способи зменшення різновіщинності покритті.
8. Як відбувається контроль та регулювання параметрів технологічних процесів?
9. Як відбувається сушіння покриттів на основі термопластичних полімерів?
10. Як відбувається сушіння покриттів на основі термореактивних полімерів?
11. Які ви знаєте методи інтенсифікації процесів сушіння.

Модуль 2

1. Класифікація способів підготовки поверхні.
2. Охарактеризуйте режимні параметри прозорого та непрозорого опорядження.

3. Які методи використовуються при облагородженні покриттів?
4. Яким чином розраховується продуктивність та кількість обладнання для нанесення та сушіння покриттів?
5. Наведіть розрахунок продуктивності обладнання для шліфування та полірування покриттів.
6. Яким чином визначається необхідна кількість лакофарбових та допоміжних матеріалів.
7. Якими критеріями необхідно користуватися при організації робочих місць при позиційному та прохідному типі обладнання.
8. Які ви знаєте класи пожежобезпечності?
9. Перерахуйте вимоги техніки безпеки до технологічних процесів опорядження.
10. Які вимоги ставляться до обладнання для очищення (регенерації) шкідливих викидів?

7. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни викладач читає студентам лекції, ведуться бесіди під час занять. Висока ефективність навчання не можлива без широкого використання наочних методів. Зокрема застосовуються демонстрації та ілюстрації у вигляді презентацій чи спеціально відібраних зразків. Застосовуються пояснювально-ілюстративні методи, методи проблемного викладення, методи аналізу, дослідницькі методи, що дають змогу всебічно опанувати дисципліну.

Завершальним етапом вивчення, який закріплює всі набуті знання, є проведення лабораторних занять, написання самостійних і контрольних робіт.

8. Форми контролю

Проміжною формою контролю є написання самостійних і контрольних робіт. В кінці вивчення курсу студенти звичайного терміну навчання складають екзамен, скороченого терміну – екзамен.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 01.05.2023 р. № 404)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10. Рекомендовані джерела інформації Основні

1. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. К.: Либідь, 1996. - 152 с.

2.Суберляк О.В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів :підручник. Львів: Растр-7, 2015. – 456 с.

Допоміжні

1.Савенець М.І. Технологія захисно-декоративних покриттів деревини і деревинних матеріалів: навч.посібник. Львів: РВВ УкрДЛТУ, 2004. – 261с.

2.Марцинко О.Е. Сучасні полімерні матеріали та їх застосування. Методичні вказівки до курсу «Сучасні полімерні матеріали та методи їх дослідження» Одеса, 2021. – 44 с.

Лектор:

ст. викладач, к.т.н., Буйських Н.В.