

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технологій та дизайну виробів з деревини

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ Лісового і садово-паркового господарства



Лакида П. І.

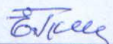
2021 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри технологій та дизайну
виробів з деревини

Протокол № 16 від 24.06. 2021 р.

Завідувач кафедри

 О.О.Пінчевська

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Хіміко-технологічні основи полімерних покриттів»

Спеціальність 187 – «Деревообробні та меблеві технології»
Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства
Розробник: к.т.н., ст.викладач Буйських Н.В.

Київ – 2021 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технологій та дизайну виробів з деревини

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ Лісового і садово-паркового господарства

_____Лакида П. І.

“ _____ ” _____ 2021р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри технологій та дизайну
виробів з деревини

Протокол № 16 від 24.06. 2021 р.

Завідувач кафедри

_____ О.О.Пінчевська

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Хіміко-технологічні основи полімерних покриттів»

Спеціальність 187 – «Деревообробні та меблеві технології»

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

Розробник: к.т.н., ст.викладач Буйських Н.В.

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Хіміко-технологічні основи полімерних покриттів (звичайний термін навчання)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	<u>18 Виробництво та технології</u> (шифр і назва)	
Спеціальність	<u>187 Деревообробні та меблеві технології</u> (шифр і назва)	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	ОС Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	– (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	4	4
Семестр	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>1,6</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.

2. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1

Реакції отримання олігомерів і високомолекулярних сполук

Тема лекційного заняття 1. Введення

Цілі і завдання навчального курсу. Зв'язок з загальнонауковими і загальнотехнічними дисциплінами. Специфіка полімеризацій процесів і особливості будови полімерів. Основні реакції і способи отримання полімерів. Полідисперсність, молекулярна маса, ступінь полімеризації, молекулярно-масовий і молекулярно-чисельний розподіл олігомерів і полімерів. Полімеризація і сополімеризація: радикальна, катіонна, аніонна і іонно-координаційна, особливості зазначених полімеризаційних процесів. Полімеризація в розчині, в масі, в суспензії, в емульсії, в твердій фазі. Термодинаміка полімеризаційних процесів.

Об'єм 1 год.

Самостійна робота. Класифікація та номенклатура мономерів, олігомерів і полімерів.

Особливості їх хімічної будови. Синтетичні органічні, елементоорганічні, неорганічні і природні полімери.

Об'єм 4 год.

Тема лекційного заняття 2. Поняття про природу та властивості високомолекулярних з'єднань

Природа розчинів високомолекулярних з'єднань, розчинники їх властивості та вибір. Процеси пластифікації, плівкоутворення, старіння і деструкції полімерів. Роль і значення фізичних характеристик полімерів. Термомеханічний метод аналізу для оцінки полімерів Диференційно - термічний аналіз полімерів. Теплофізичні властивості полімерів. Основні особливості термічних властивостей полімерів в зв'язку з їх фізичною будовою. Тривала термостійкість полімерів. Теплостійкість полімерів і методи її визначення. Фазовий стан полімерів і вплив умов переробки на структуру і властивості полімерів. Регулювання властивостей полімерів в процесі переробки. Шляхи регулювання структури полімерів: температурно-часової і введення структуроутворювачів. Введення наповнювачів і пластифікаторів. Особливості будови полімерів, що кристалізуються і аморфних полімерів. Довготривала міцність і аналіз структурної складової. Орієнтований стан полімерів. Фізичний стан полімерів і структура орієнтованого полімеру. Різниця між орієнтованої і витягнутої структурою. Способи створення орієнтованого стану.

Об'єм 3 год.

Самостійна робота. Інгібітори і регулятори радикальної полімеризації. Радикальна полімеризація при глибоких ступенях перетворення. Гель-ефект. Способи проведення радикальної полімеризації: в масі, розчині, твердій фазі, в суспензіях.

Об'єм 6 год.

Тема лекційного заняття 3. Синтетичні плівкоутворюючі речовини

Синтетичні плівкоутворюючі речовини. Класифікація, хімічні основи і технологія отримання: поліефірів; поліамідів; аміноформальдегідних олігомерів; епоксидних олігомерів; кремнійорганічних полімерів; поліуретанів; поліолефінів; галогенмістких полімерів; акрилових полімерів і сополімерів; полімерів на основі полівінілацетату; сополімерів стиролу; кумароноінденових смол; нафтополімерних смол.

Об'єм 2 год.

Самостійна робота. Особливості автоматизації, техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища при виробництві синтетичних плівкоутворюючих речовин.

Об'єм 4 год.

Тема лекційного заняття 4. Плівкоутворюючі речовини на основі природних сполук

Плівкоутворюючі речовини на основі природних сполук. Хімічний склад, класифікація, технологія отримання, очищення і переробка рослинних олій. Хімічні властивості рослинних олій і процес плівкоутворення. Лакофарбові матеріали на основі рослинних олій. Сикативи. Каніфоль і її похідні. Інші природні смоли. Ефіри целюлози і лаки на їх основі. Нітрат, ацетати, прості ефіри целюлози. Бітуми. Особливості техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища при виробництві плівкоутворюючих речовин на основі природних сполук.

Об'єм 2 год

Самостійна робота. Традиційні і нові області застосування олігомерів, полімерів, полімерних композиційних матеріалів і нанокompозитів при вирішенні наукових і технічних завдань.

Об'єм 6 год.

Тема лекційного заняття 5. Лакофарбові матеріали на водній основі та їх властивості

Лакофарбові матеріали на водній основі. Водоемульсійні і водорозчинні плівкоутворювачі. Полімерні дисперсії, їх властивості та застосування. Особливості будови водорозчинних олігомерів. Алкідні, фенолоформальдегідні, аміноформальдегідних, епоксидні і акрилові водорозчинні олігомери.

Об'єм 1 год.

Самостійна робота. Вторинна переробка полімерів і полімерно-композиційних матеріалів, основні тенденції та сучасний стан. Екологічні проблеми вторинної переробки полімерів і полімерно-композиційних матеріалів

Об'єм 4 год.

Тема лекційного заняття 6. Складові та характеристики пігментованих лакофарбових матеріалів

Пігменти і наповнювачі. Роль, класифікація та основні властивості пігментів в лакофарбових покриттях. Способи отримання і форми пігментів. Ахроматичні - білі, сірі та чорні пігменти. Хроматичні пігменти. Наповнювачі. Основні типи наповнювачів і їх характеристики. Органічні пігменти і їх основні типи. Азопігменти, фталоціанінові і антрахінонові пігменти. Пігментовані лаки. Пігменти спеціального призначення. Пігменти для: термоіндикаторів фарб; складів, що світяться; необростаючих сполук; антикорозійних ґрунтовок; художніх фарб. Основні властивості, фізико хімічні основи і технології отримання рідких ПЛМ емалей і водоемульсійних фарб. Склад, властивості і технології виробництва порошкових фарб.

Об'єм 2 год.

Самостійна робота. 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.

Об'єм 6 год.

Всього за 1-й модуль 11 год лекцій

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 11

Теоретичні основи переробки полімерів

Тема лекційного заняття 1. Загальні поняття про реологічні системи. Наука - реологія в застосуванні до поведінки полімерів. Два види деформації - стиснення і розширення. Коефіцієнт Пуассона. Ідеально пружне тіло і ідеальна рідина. Пружна деформація, текучість ідеальних рідин. Загальні поняття про реологічні системи. Основні поняття - модуль в'язкої рідини Ньютона, закон Ньютона-Стокса, закон Гука, час

релаксації і її фізичний зміст, час релаксації в залежності від природи речовини, релаксація напружень. Поняття про запізнення середовища на зміну прикладеного навантаження. Пластичність і повзучість.

Об'єм 1 год

Самостійна робота. Загальне поняття науки - реологія.

Об'єм 4 год

Тема лекційного заняття 2. Основні закономірності перебігу розплавів полімерів.

В'язкі, в'язкопружні і тиксотропні рідини. Взаємозв'язок напруження і швидкості зсуву, основні рівняння, що застосовуються для опису напруги від швидкості зсуву. Криві плинності. Основні закономірності перебігу розплавів полімерів. Рівняння залежності напруги від швидкості зсуву для розплавів полімерів, аналіз рівняння, визначення ступеня неньютонівської поведінки. Ефективна в'язкість розплавів полімерів, залежність в'язкості від швидкості зсуву, температури (розрахунок енергії активації в'язкої плинності розплавів полімерів і її значення для переробки) і тиску. Прояв тиксотропії і в'язкопружних властивостей при перебігу розплавів полімерів. Механічні моделі, що застосовуються для опису в'язкопружних властивостей. Еластичне відновлення (коефіцієнт розбухання). Нормальні напруження (ефект Вайссенберга). Нестійка плинність розплавів полімерів.

Об'єм 2 год

Самостійна робота. 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.

Об'єм 5 год

Тема лекційного заняття 3. Теорії адгезії полімерів

Механічна (мікрореологічна) теорія адгезії, адсорбційна теорія, хімічна теорія, електрична теорія, дифузійна, релаксаційна, теорія слабких граничних шарів.

Об'єм 1 год

Самостійна робота. Методи вимірювання адгезії.

Об'єм 4 год

Всього за 2-й модуль 4 год

Разом за 1 семестр 15 год лекцій

2-й семестр

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ III

Методи нанесення та сушіння полімерних покриттів

Тема лекційного заняття 1. Методи створення полімерних покриттів на деревині

Технологічні процеси нанесення полімерних покриттів. Процеси, що відбуваються при розпиленні. Основні характеристики розпилювачів. Процес нанесення способом екструзії. Сутність процесу екструзії: принцип роботи завантаження і закономірності руху полімеру в зоні завантаження; стиснення і рух полімеру, сушіння полімеру. Сутність створення покриття на деревині під тиском. Основні стадії процесу. Процеси, що відбуваються при пресуванні. Способи пресування. Шляхи підвищення продуктивності пресування - пресування на автоматичних пресах. Використання відходів. Залежність якості виробу від температури. Нанесення лакофарбових матеріалів на основі полімерів методом занурення. Різноманітність виробів і методи її зменшення.

Основи нанесення полімерів вальцюванням і каландруванням, область застосування. Перебіг полімерів в зазорі між валками. Отримання плівок, технологічні схеми, вплив технологічних параметрів на якість плівки. Нанесення полімерів методом наливу.

Контроль і регулювання параметрів технологічних процесів в цехах фарбування.

Об'єм 6 год.

Самостійна робота. 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.

Об'єм 10 год.

Тема лекційного заняття 2. Способи та обладнання для сушіння полімерних покриттів

Сушіння (твердіння) лакофарбових покриттів на деревних підкладках. Сушіння покриттів на основі термопластичних полімерів (випаровування летких речовин). Механізм процесу висихання, режимні параметри, технологічне обладнання, область застосування. Твердіння покриттів із лакофарбових матеріалів на основі термореактивних полімерів (протікання хімічних реакцій). Механізм процесу твердіння, режимні параметри, технологічне обладнання. Особливості процесу перетворення полімерних плівок з рідкого у твердий стан за рахунок одночасного випаровування летких речовин і протікання хімічних реакцій. Механізм процесу, режимні параметри, технологічне обладнання. Методи інтенсифікації процесів сушіння (твердіння) захисно-декоративних покриттів на деревних підкладках: конвективний, терморадіаційний, фотохімічний, радіаційно-хімічний. Теоретичне обґрунтування методів, режимні параметри, технологічне обладнання. Розрахунок продуктивності обладнання. Переваги і недоліки кожного методу інтенсифікації процесу плівкоутворення, область використання, перспективи реалізації у промисловості.

Об'єм 6 год.

Самостійна робота. Технологія та особливості затвердіння покриттів УФ-методом.

Об'єм 5 год.

Всього у модулі №1 – 12 годин лекцій.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ IV

Підготовка, обладнання та технологічні процеси створення покриттів. Охорона довкілля.

Тема лекційного заняття 1. Підготовка поверхні до створення покриттів та технологічні процеси.

Способи підготовки поверхні: столярна підготовка, механічна підготовка, фізичні методи підготовки та фізико-хімічні.

Технологія прозорого опорядження покриттів: вибір матеріалів та режимів нанесення, температура, вологість та технічні характеристики лакофарбових матеріалів. Температура, вологість та освітленість приміщення, де відбувається опорядження.

Технологія непрозорого опорядження: вибір матеріалів та режимів нанесення, температура, вологість та технічні характеристики лакофарбових матеріалів. Температура, вологість та освітленість приміщення, де відбувається опорядження.

Імітаційне та спеціальні види опорядження. Матеріали та обладнання.

Облагодження покриттів. Призначення, технологія, обладнання та інструмент. Режими, які застосовують при облагодженні покриттів.

Сучасні технологічні процеси та реставрація меблів.

Об'єм 4 год.

Самостійна робота. Методи контролю якості покриттів.

Об'єм 2 год.

Тема лекційного заняття 2. Розрахунок обладнання та організація виробництва у опоряджувальних цехах

Розрахунок продуктивності та кількості обладнання для нанесення та сушіння покриттів. Розрахунок змінної продуктивності обладнання для нанесення покриттів: фарборозпилювача, лаконаливної машини, валкових верстатів. Розрахунок продуктивності обладнання для шліфування та полірування покриттів. Розрахунок обладнання для сушіння покриттів. Розрахунок необхідної кількості лакофарбових матеріалів (барвників, лаків, емалей тощо) та допоміжних матеріалів (шліфувальних шкірок, розчинників, полірувальних паст тощо). Приготування робочих композицій та організація вхідного контролю лакофарбових матеріалів.

Організація робочих місць при виконанні технологічних операцій формування захисно-декоративного покриття на позиційному технологічному обладнанні призначеному для нанесення, технологічних витримок, сушіння (твердіння), облагодження, контролю якості покриттів. Організація робочих місць при виконанні технологічних операцій формування покриття на технологічному обладнанні прохідного типу за принципом безперервного потоку у вигляді поточно-механізованих ліній опорядження. Механізація та автоматизація процесів опорядження. Автоматизовані та напівавтоматизовані лінії з використанням робототехніки.

Об'єм 6 год.

Самостійна робота. Основні принципи автоматизації процесів опорядження. Розрахунок продуктивності технологічного обладнання, визначення питомих витрат лакофарбових матеріалів.

Об'єм 2 год.

Тема лекційного заняття 3. Охорона праці і захист довкілля

Охорона праці і захист довкілля. Токсичність пожежо- і вибухонебезпечність матеріалів. Класи пожежобезпечності. Вимоги техніки безпеки до приміщень цехів опорядження і технологічного обладнання, що установлюється в них. Вимоги техніки безпеки до технологічних процесів опорядження. Виготовлення робочих сумішей лакофарбових матеріалів. Нанесення, сушіння (твердіння), облагодження захисно-

декоративних покриттів, транспортування, складування сировини та матеріалів. Захист довкілля, засоби і обладнання для очищення (регенерації) шкідливих викидів.

Об'єм 4 год.

Самостійна робота. Типи вентиляційних пристроїв. Фільтри. Розрахунок потоків повітря.

. Об'єм 2 год.

Всього у модулі №2 – 14 годин лекцій.

Разом за 2-й семестр – 26 год лекцій

4. Структура навчальної дисципліни (звичайний термін навчання)

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
1-й семестр												
Змістовий модуль 1. Реакції отримання олігомерів і високомолекулярних сполук												
Тема 1. Введення.	3	1		2								
Тема 2. Поняття про природу та властивості високомолекулярних з'єднань	7	3		4			1	1				
Тема 3. Синтетичні плівкоутворюючі речовини	18	2		4		12	37	2		2		33
Тема 4. Плівкоутворюючі речовини на основі природних сполук	6	2		4			3	1		2		
Тема 5. Лакофарбові матеріали на водній основі та їх властивості	5	1		4			3	1		2		
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		2		15	21	1				20
Тема 2. Основні закономірності перебігу розплавів полімерів	15	2		4		9	11	1				10
Тема 3. Теорії адгезії полімерів	12	1		2		9	13	1		2		10
Разом за змістов-	45	4		8		33	45	3		2		40

ним модулем 2												
2-й семестр												
Змістовий модуль 1. Методи нанесення та сушіння полімерних покриттів												
Тема 1. Методи створення полімерних покриттів на деревині	18	6		4		8	27	2		2		23
Тема 2. Способи та обладнання для сушіння полімерних покриттів	12	6		6			3	1		2		
Разом за змістовним модулем 1	30	12		10		8	30	3		4		23
Змістовий модуль 2. Підготовка, обладнання та технологічні процеси створення покриттів. Охорона довкілля.												
Тема 1. Підготовка поверхні до створення покриттів та технологічні процеси.	13	10					3	1		2		
Тема 2. Розрахунок обладнання та організація виробництва у опоряджувальних цехах	2	2				13	26	1				25
Тема 3. Охорона праці і захист довкілля	15	2				13	9	1				8
Разом за змістовним модулем 2	30	14		3			30	3		2		25
Усього годин	150	41		43		66	150	14		14		122

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	немає	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	немає	

7. Теми лабораторних занять

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

7. Контрольні питання

1-й 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 принципи недоліки ПКМ
16. Вкажіть фактори, що призводять до поліпшення властивостей ПКМ.
17. Поясніть вплив фазової структури на властивості ПКМ.
18. Напишіть реакцію взаємодії аперету 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?

й модуль 1	й модуль 2	й модуль 3	й модуль 4	ї роботи $R_{НР}$	ї роботи $R_{ДР}$	й $R_{ШТР}$	(екзамен чи залік)	кількіст ь балів
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

КРИТЕРІЇ

оцінки знань студентів з навчальної дисципліни

“ Хіміко-технологічні основи полімерних покриттів ”

Навчальним планом для вивчення цієї дисципліни відводиться 41 година на лекції, 443 годин на лабораторні заняття, самостійна робота студентів 66 год., що в сумі складає 150 год (4 кредити ECTS).

Розрахунковий рейтинг з дисципліни становить 100 балів за семестр . Кожний модуль оцінюється також у 100 балів.

Враховуючи обсяг та структуру програмного матеріалу з дисципліни, ділимо його на 2 змістові модулі в кожному семестрі. Розрахункову рейтингову оцінку з кожного змістового модуля приймаємо: 1-й семестр - 1 модуль – 45 години (1 кредита), 2 –45 година (1 кредита), 2-й семестр 1 модуль – 30 годин (1 кредит), 2 –30 годин (1 кредит), що становить 4 кредита.

Рейтинг студента з атестації оцінюється за 100 бальною шкалою.

Рейтинг з додаткової роботи може становити $R_{ДР} = 0,1 \times 100 = 10$ балів.

Рейтинг штрафний віднімається від $R_{НР}$ і може становити до 5 балів.

$$R_{ДИС} = 0,7 R_{НР} + 0,3 R_{АТ}$$

Рейтинг студента з дисципліни складається з рейтингів за модулі та кінцеву атестацію.

Перший семестр – форма контролю залік.

Другий семестр – форма контролю - іспит

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він визначається лектором і вводить рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

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
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0-34	Ф	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	---	--	--

11. Рекомендована література

Основна

1. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. - 152 с.
2. Карякина М.И., Попов В.Е. Технология полимерных покрытий.-М.: Химия,1983,-335с.
3. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения.- М.: АСАДЕМА, 2005,- 367с.

Допоміжна

1. Савенець М.І. Технологія захисно-декоративних покриттів деревини і деревинних матеріалів: навч. посібник – Львів: РВВ УкрДЛТУ, 2004. – 261с.
2. Алфрей Т. Механические свойства высокополимеров,- ИЛ.-1952,- 305с.
3. Буглай Б.М. Технология отделки древесины. М.:Лесн.. пром-сть. 1973. -303с.
4. Рыбин Б.М. Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов. М.: Из-во МГУЛ, 2003. -567с

12. Інформаційні ресурси

1. Наочні посібники
2. Забезпеченість технічними засобами (зразки деревини, віскозиметр, сушильна шафа, твердомір тощо).
3. Ноутбук Dell, проектор, презентації

Лектор:

ст. викладач, к.т.н., Буйських Н.В.