



## 1. Опис навчальної дисципліни

### Хімічні речовини для модифікації деревини

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	18 «Виробництво та технології»	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	187 «Деревообробні та меблеві технології» (шифр і назва)	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3,0	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	15 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	45 год.	78 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	<u>3</u> год.	
самостійної роботи студента	<u>8,1</u> год.	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

### 1.1. Місце і роль дисципліни у системі підготовки фахівців.

Вивчення дисципліни «Хімічні речовини для модифікації деревини» забезпечує бакалаврів з технології деревообробки знаннями в області організації і ведення процесів модифікування деревини та деревинних матеріалів, спрямованих на запрограмоване покращення природних властивостей натуральної деревини та розширення способів її використання.

### 1.2. Задачі вивчення дисципліни.

Завданням дисципліни є вивчення основних видів деревно-полімерних матеріалів, особливостей їх отримання, вивчення сучасних технологічних процесів виробництва модифікованої деревини, шляхів підвищення якості та зниження собівартості продукції.

### 1.3. Вимоги щодо знань і вмінь, набутих внаслідок вивчення дисципліни.

Технолог-деревообробник повинен знати:

- основні види деревно-полімерних матеріалів;

- технологічні режими та обладнання для виробництва модифікованої деревини;
- сучасні тенденції науково-технічного прогресу в галузі модифікування деревини;
- джерела забруднення навколишнього середовища при виробництві модифікованої деревини і методи скорочення та ліквідації викидів.

Технолог-деревообробник повинен вміти:

- дати оцінку явищам, які проходять в процесі виготовлення модифікованої деревини;
- підібрати сировину та технологію для виробництва певного типу модифікованої деревини;
- вибрати та обґрунтувати техніко-економічні показники виробництва;
- проектувати окремі дільниці цехів модифікування деревини..

1.4. Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідне для вивчення дисципліни

Математика, фізика, хімія (органічна та неорганічна), теплотехніка, безпека життєдіяльності

1.5. Перелік дисциплін, вивченню яких повинна передувати дисципліна

Лісозаготівлі

Деревообробні верстати та інструмент

Технологія пиломатеріалів

Гідротермічна обробка та консервування деревини

Технологія клеєних матеріалів

Технологія виробів з деревини

Технологія оздоблення деревини.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I.

**Вступ.** Головні задачі модифікації деревини. Історія та перспективи розвитку. Актуальні техніко-економічні питання отримання деревно-полімерних матеріалів. Сучасний стан виготовлення модифікованої деревини. Література.

**Тема 1.** Класифікація органічних сполук. Класифікація за призначенням. Класифікація ДПМ по виду просочувального розчину (матеріали на основі мономерів, синтетичних смол, низькомолекулярних сполук).

**Тема 2.** Характеристика основних класів: вуглеводні, галагенопохідні вуглеводні, елемент-органічні сполуки; спирти, феноли та їх ефіри; альдегіди; кетони і хінони; нітросполуки; аміни;діазо – та азосполуки; карбонові кислоти та їх похідні; гетероциклічні сполуки. Властивості полімерних матеріалів, які застосовують для модифікації деревини. Об'єм 8 год.

**Тема 3.** Властивості мономерів та пластичних мас, що застосовують для модифікації деревини. Переваги та недоліки мономерів у порівнянні з полімерами при просочуванні деревини. Головні властивості мономерів (стиролу, метилметакрилату, акрилонітрилу, вінілацетату, вініліденхлориду та інших), пластмас. Об'єм 1 год.

**Тема 4.** Загальна характеристика полімерів, що застосовуються для модифікації деревини. Головні властивості синтетичних смол (фенол формальдегідних, резорциноформальдегідних, карбамідоформальдегідних, фуранових), ненасичених полімерів, диспесій полімерів, кремнійорганічних просочувальних розчинів.

**Тема 5.** Класифікація органічних реакцій за характером перетворення. Теоретичні уявлення в органічній хімії: структурна теорія Бутлерова; правило октетів Льюїса; електронна теорія будови органічних сполук.

Об'єм 2 год.

**Тема 6.** Основні положення теорії молекулярних орбіталей. Типи гібридизації атомних орбіталей карбону в органічних сполуках. Взаємний вплив функціональних груп, . індукційний та мезомерний ефекти.

Об'єм 2 год.

**Тема 7.** Реакції заміщення, приєднання, відщеплення, полімеризації. Класифікація іонних реакцій та реагентів: нуклеофільні, електрофільні проміжні частинки в органічних реакціях. Стабільність радикалів, карбокатионів і карбоаніонів.

Об'єм 2 год.

### ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2.

**Тема 8.** Гомофункціональні сполуки. Гомологічний ряд. Ізомерія та номенклатура. Методи отримання: піроліз алканів, карбідний метод, відщеплення галогеноводню, алкілування ацетиленідів. Молекулярна структура. Хімічні властивості.

Об'єм 1 год.

**Тема 9.** Гетероциклічні сполуки. Способи отримання. Молекулярна структура. Хімічні властивості. Синтез альдегідів і кетонів. Особливості реакцій альдегідів та кетонів.

Техніко-економічні показники ефективності використання деревинно-полімерних матеріалів. Закономірності експлуатаційного старіння модифікованої деревини.

Об'єм 2 год.

**Тема 10.** Елементоорганічні сполуки. Класифікація та номенклатура. Ароматичні діазо – і азосполуки. Отримання діазосполук реакцією діазотування (умови проведення реакції та механізм). Фізичні властивості. Молекулярна структура.

Об'єм 1 год.

#### 4. Структура навчальної дисципліни повного терміну навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		Л	ЛР	СР		Л	ЛР	СР
<b>Змістовий модуль 1. Вихідні матеріали для створення модифікованої деревини.</b>								
<b>Вступ.</b> Головні задачі модифікації деревини. Історія та перспективи розвитку. Актуальні техніко-економічні питання отримання деревно-полімерних матеріалів. Сучасний стан виготовлення модифікованої деревини. Література.	3	1	-	2	3	1	-	2
<b>Тема 1.</b> Класифікація органічних сполук. Класифікація за призначенням. Класифікація ДПМ по виду просочувального розчину (матеріали на основі мономерів, синтетичних смол, низькомолекулярних сполук).	9	1	4	4	11	1	-	10

<p><b>Тема 2.</b> Характеристика основних класів: вуглеводні, галагенопохідні вуглеводні, елемент-органічні сполуки; спирти, феноли та їх ефіри; альдегіди; кетони і хінони; нітросполуки; аміни; діазо – та азосполуки; карбонові кислоти та їх похідні; гетероциклічні сполуки. Властивості полімерних матеріалів, які застосовують для модифікації деревини.</p>	12	2	4	6	12	1	1	10
<p><b>Тема 3.</b> Властивості мономерів та пластичних мас, що застосовують для модифікації деревини. Переваги та недоліки мономерів у порівнянні з полімерами при просочуванні деревини. Головні властивості мономерів (стиролу, метилметакрилату, акрилонітрилу, вінілацетату, вініліденхлориду та інших), пластмас.</p>	11	1	4	6	12	1	1	10
<p><b>Тема 4.</b> Загальна характеристика полімерів, що застосовуються для модифікації деревини. Головні властивості синтетичних смол (фенол формальдегідних, резорциноформальдегідних, карбамідоформальдегідних, фуранових), ненасичених полімерів, диспесій полімерів, кремнійорганічних просочувальних розчинів.</p>	7	1	2	4	5	1		4
<p><b>Тема 5.</b> Класифікація органічних реакцій за характером перетворення. Теоретичні уявлення в органічній хімії: структурна теорія Бутлерова; правило октетів Льюїса; електронна теорія будови органічних сполук.</p>	7	1	2	4	12	1	1	10

<b>Тема 6.</b> Основні положення теорії молекулярних орбіталей. Типи гібридизації атомних орбіталей карбону в органічних сполуках. Взаємний вплив функціональних груп, індукційний та мезомерний ефекти..	7	1	2	4	11	-	1	10
<b>Тема 7.</b> Реакції заміщення, приєднання, відщеплення, полімеризації. Класифікація іонних реакцій та реагентів: нуклеофільні, електрофільні проміжні частинки в органічних реакціях. Стабільність радикалів, карбокатионів і карбоаніонів	9	1	4	4	10	-	-	10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>65</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>76</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>66</b>
<b>Змістовий модуль 2. Властивості ДПМ.</b>								
<b>Тема 8.</b> Гомофункціональні сполуки. Гомологічний ряд. Ізомерія та номенклатура. Методи отримання: піроліз алканів, карбідний метод, відщеплення галогеноводню, алкілування ацетиленідів. Молекулярна структура. Хімічні властивості.	8	2	2	4	11	-	1	10
<b>Тема 9.</b> Гетероциклічні сполуки. Способи отримання. Молекулярна структура. Хімічні властивості. Синтез альдегідів і кетонів. Особливості реакцій альдегідів та кетонів. Техніко-економічні показники ефективності використання деревинно-полімерних матеріалів. Закономірності експлуатаційного старіння модифікованої деревини.	8	2	2	4	11	-	1	10

<b>Тема 10.</b> Елементоорганічні сполуки. Класифікація та номенклатура. Ароматичні діазо – і азосполуки. Отримання діазосполук реакцією діазотування (умови проведення реакції та механізм). Фізичні властивості. Молекулярна структура.	9	2	4	3	10			10
Разом за змістовим модулем 2	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
Всього	<b>90</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>78</b>

### 5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з обладнанням і пристосуваннями для проведення випробувань	2
2	Властивості полімерних матеріалів Приготування робочих розчинів модифікаторів.	4
3	Властивості мономерів та пластичних мас, що застосовують для модифікації деревини	4
4	Класифікація органічних сполук, реакцій та реагентів.	4
5	Нітросполуки аліфатичного і ароматичного рядів. Одержання, хімічні властивості	2
6	Визначення фізико-механічних властивостей пресованої стабілізованої деревини.	2
7	Визначення поверхневих енергетичних характеристик модифікованої деревини	4
8	Визначення фізико-механічних властивостей деревини модифікованої сіркою	2
9	Визначення фізико-механічних властивостей деревно-полімерних матеріалів.	2
10	Вуглеводні аліциклічного ряду. Одержання, хімічні властивості	4
	Разом:	30

### 6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентів

#### Контрольні запитання для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Навести схеми утворення менісків у капілярах при дотиканні деревини з рідиною.
2. Написати формулу капілярного тиску у циліндричному капілярі.
3. Написати рівняння Пуазейля (інтенсивності руху рідини по капіляру).
4. Привести умови необхідні для капілярного просочування.
5. Коли використовують чисто капілярний рух рідин при просоченні деревини.
6. Навести методи створення надлишкового тиску рідин при просоченні деревини.
7. Чому виникає перепад тиску у деревині при гарячо-холодних ваннах?
8. Яка повинна бути вологість деревини при різних способах просочування?
9. Навести класифікацію деревинних прес-мас.
10. Наведіть основні технологічні схеми виготовлення деревинних прес-мас.
11. Охарактеризуйте фізико-механічні властивості виробів із деревинних прес-мас.

12. Охарактеризуйте методи виготовлення деревинних прес порошків.
13. Наведіть основні характеристики деревинно-клеєвих композицій.
14. Змалюйте технологічний процес виготовлення деревинно-клеєвих композицій.
15. Охарактеризуйте фізико-механічні властивості виробів із деревинно-клеєвих композицій.
16. Які властивості ДПМ обумовлюють доцільність їх використання у будівництві.
17. У яких будівельних конструкціях використовуються деталі з ДПМ.
18. Які види ДПМ доцільно використовувати для столярних виробів зовнішньої служби (обґрунтувати).
19. Які види ДПМ доцільно застосовувати для виготовлення підлоги у приміщеннях різного цільового призначення (обґрунтувати).
20. Які види ДПМ використовують для певних гідротехнічних споруд (обґрунтувати).
21. Які види ДПМ використовують для будівель хімічних виробництв і складів (обґрунтувати).
22. Які види ДПМ використовують для житлового будівництва (обґрунтувати).
23. Які головні параметри обумовлюють розрахунок міцності підшипників ковзання з ДПМ.
24. Пояснити формулу розрахунку середнього питомого тиску валу на підшипник.
25. Пояснити рівняння теплового балансу підшипнику з ДПМ.
26. Які допустимі температури нагріву підшипників з ДПМ застосовують у виробництві.
27. Які мастила застосовують для підшипників ковзання з ДПМ.
28. Пояснити рівняння максимальної температури нагріву підшипнику ковзання з ДПМ.
29. Наведіть класифікацію способів формування виробів з ДПМ.
30. Характеристика і конструктивні особливості пресованих виробів.
31. Обладнання для переробки МДП.
32. Класифікація прес-форм.
33. Основні стадії процесу пресування МДП.
34. Фізико-хімічні явища, що відбуваються при формуванні виробів із ДКК.
35. Періодичні методи формування виробів із ДКК.
36. Пульсуючий метод формування виробів із ДКК.
37. Безперервні методи виготовлення виробів із ДКК.

## 7. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни викладач читає студентам лекції, проводяться лабораторні роботи. Для досягнення високої ефективності навчання широко використовуються наочні методи. Зокрема під час аудиторних занять застосовуються демонстрації та ілюстрації у вигляді презентацій чи спеціально підібраних зразків. Важливим етапом вивчення, який закріплює всі набуті знання, є написання самостійних та контрольних робіт.

## 8. Форми контролю

Проміжною формою контролю є написання модульних контрольних робіт. В кінці вивчення курсу студенти складають іспит.

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль			Рейтинг з навчальної роботи R <sub>нр</sub>	Рейтинг з додаткової роботи R <sub>др</sub>	Рейтинг штрафний R <sub>штр</sub>	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3					
0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

**Примітки.** 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи **R<sub>нр</sub>** стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою



$$R_{\text{НР}} = \frac{0,7 (R^{(1)}_{\text{ЗМ}} \cdot K^{(1)}_{\text{ЗМ}} + \dots + R^{(n)}_{\text{ЗМ}} \cdot K^{(n)}_{\text{ЗМ}})}{K_{\text{ДИС}}} + R_{\text{ДР}} - R_{\text{ШТР}},$$

де  $R^{(1)}_{\text{ЗМ}}, \dots, R^{(n)}_{\text{ЗМ}}$  – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

$n$  – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{\text{ЗМ}}, \dots, K^{(n)}_{\text{ЗМ}}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{\text{ДИС}} = K^{(1)}_{\text{ЗМ}} + \dots + K^{(n)}_{\text{ЗМ}}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{\text{ДР}}$  – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{\text{ШТР}}$  – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти  $K^{(1)}_{\text{ЗМ}} = \dots = K^{(n)}_{\text{ЗМ}}$ . Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{\text{НР}} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{\text{ЗМ}} + \dots + R^{(n)}_{\text{ЗМ}}) + R_{\text{ДР}} - R_{\text{ШТР}}}{n}$$

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

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

### 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### **10. Методичне забезпечення**

1. С.Г. Зражва Модифікація деревини. Методичні вказівки до лабораторних і практичних робіт для студентів лісогосподарського факультету заочної форми навчання.

### **14. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Ахметов Н. С., Азизова М. К., Бадыгина Л. И. Лабораторні і се-минарские зайняття по неорганічній хімії. – М.: ВШ, 1988. – 303 с.
2. Ахметов Н. С. Неорганічна хімія. – М.: Высш. шк., 1986.
3. Глинка Н. Л. Загальна хімія. – Л.: Хімія, 1988.
4. Голуб А. М. Загальна та неорганічна хімія. – Київ: Вищ. шк., 1975.
5. Голуб О. А. Українська номенклатура в неорганічній хімії. – К.: КУ, 1992.
6. Григор'єва В. В., Самойленко В. М., Сич А. М. Загальна хімія. – Київ: Вищ. шк., 1991.
7. Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Загальна і неорганічна хімія. – М.: Высш. шк., 1985.
8. Кириченко В. І. Загальна хімія. – К.: Вища шк., 2005.
9. Шутов Г.М. Модифицирование древесины термохимическим способом, - Мн., 1982, - 62 с.
10. Шутов Г.М. Тексты лекций "Защита и модифицирование древесины". МН., 1989, -46 с.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Стенди – 2 шт.
2. Комплект зразків деревини для просочення і механічних випробувань – 60шт.
4. Мікрометри – 9 шт.
5. Термошафа – 2 шт.
6. Ноутбук з проектором
7. Збільшуючі лінзи – 15 шт.
8. Електронні ваги Axis – 1шт.