

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технологій та дизайну виробів з деревини

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

ННІ лісового і садово-паркового
господарства

« 11 » червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технологія сушіння і захисту деревини»**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність G 14 «Деревообробні та меблеві технології»
Освітня програма Деревообробні та меблеві технології
Факультет (ННІ) ННІ лісового і садово-паркового господарства
Розробники: професор, д.т.н, проф. Пінчевська О.О
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни__ Технологія сушіння і захисту деревини _

Дисципліна «Технологія сушіння і захисту деревини» є частиною ОП спеціальності G14 – Деревообробні і меблеві технології. Відноситься до обов’язкових дисциплін, загальна кількість 240 годин, в т.ч. лекції – 75 год, лабораторні роботи – 60 год, самостійна робота – 105 год. У робочій програмі передбачено проведення лекційних та лабораторних занять, виконання курсового проекту – «Проект сушильного цеху», у якому необхідно провести технологічний, тепловий та аеродинамічний розрахунок сушарки обраної моделі, розрахувати площу сушильного цеху. Дисципліна «Технологія сушіння і захисту деревини» є обов’язковою дисципліною, яка пов’язана із вивченням стану сушильного агенту, зміною властивостей деревини під час сушіння, теплового оброблення та захисного оброблення. Основною задачею ОК «Технологія сушіння і захисту деревини» є забезпечення студентів знаннями технологій та обладнання для теплового оброблення, сушіння пилопродукції, шпону та потрібної деревини, особливостями капілярного, дифузійного просочення та просочення деревини під тиском.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Бакалавр
Спеціальність	G14 «Деревообробні та меблеві технології»
Освітня програма	Деревообробні та меблеві технології

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	обов’язкова
Загальна кількість годин	240
Кількість кредитів ECTS	8
Кількість змістових модулів	5
Курсовий проект (робота) (за наявності)	Проект сушильного цеху _ (назва)
Форма контролю	Залік, екзамен

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1,2	1.2
Семестр	2,3	2,3
Лекційні заняття	75 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття		6 год.
Лабораторні заняття	60 год.-	-
Самостійна робота	105 год.	226 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	6 год, 3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета _ дисципліни «Технологія сушіння і захисту деревини» – забезпечити студентів знаннями в області впливу тепла і вологи на деревину, що необхідно для якісного засвоєння курсів “Технологія виробів з деревини”, “Технологія конструкційних матеріалів”, “Технологія столярних виробів”, “Захисне оброблення деревини”, а також активної інженерної діяльності, спрямованої на надання деревині відповідних технологічних властивостей; підвищення її формостійкості, міцності, довговічності, підвищення якості виробів та споруд з деревини, збільшення терміну їх експлуатації, а також раціонального використання деревинної сировини.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):_ Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі деревообробних та меблевих технологій

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК01. Здатність використовувати знання з фундаментальних та інженерно-технічних наук для розв'язання складних практичних задач в деревообробних та меблевих виробництвах.

СК04. Здатність застосовувати у деревообробних та меблевих виробництвах нормативні документи з якості, стандартизації, метрології та сертифікації.

СК05 Здатність обґрунтовувати вибір і визначати витрати сировини та матеріалів у виробництві пилопродукції, обґрунтовувати і розробляти технологічні процеси лісопиляльно-деревообробного виробництва.

СК06.. Здатність обґрунтовувати вибір і визначати витрати сировини та матеріалів, обґрунтовувати і розробляти технологічні процеси виробництва струганого та лушеного шпону, фанерної продукції, деревинних плит та інших деревинних композитів.

СК07 Здатність обґрунтовано вибирати технологію сушіння пиломатеріалів, заготовок, шпону та подрібненої деревини, а також технологічне обладнання для ведення процесу сушіння.

СК08 Здатність проєктувати вироби з деревини та меблеві вироби і розробляти відповідну конструкторсько-технологічну документацію, обґрунтовувати вибір і визначати витрати деревини, деревинних та інших матеріалів для виготовлення виробів з деревини та меблевих виробів, обґрунтовувати і розробляти технологічні процеси їхнього виробництва.

СК10. Здатність забезпечувати ефективність технологічних процесів з дотриманням правил безпечної роботи і охорони навколишнього середовища, оцінювати екологічні ризики та передбачати заходи щодо їх зменшення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН05. Знати і розуміти математичні, природничі, технічні і соціально-економічні науки на рівні, достатньому для розв'язання спеціалізованих складних задач деревообробних та меблевих виробництв.

ПРН06. Відшуковувати необхідну інформацію у науково-технічній та довідковій літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію, застосовувати її для розв'язання спеціалізованих складних задач деревообробних та меблевих виробництв.

ПРН09. Здійснювати контроль та аналіз параметрів деревини, деревинних, клейових, опоряджувальних й інших використовуваних матеріалів із застосуванням сучасного обладнання та відповідно до чинних методик та інструкцій

ПРН10. Рационально використовувати сировинні, матеріальні та енергетичні ресурси на деревообробних і меблевих виробництвах, забезпечувати дотримання вимог щодо охорони навколишнього середовища

ПРН11. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі, що пов'язані з розрахунком витрати сировини та матеріалів у процесах лісопиляльно-деревообробного виробництва і виробництві струганого та лушеного шпону, фанерної продукції, деревинних плит і деревинних композитів, а також розрахунком витрати теплової та електричної енергії у технології сушіння деревини, розробленням технологічних процесів, режимів роботи обладнання та веденням технологічного процесу, виконанням технологічних та інженерних розрахунків.

Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тиж ні	усьо го	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	і н д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1 Середовище і матеріал													
Тема 1. Вступ. Предмет та завдання дисципліни	1	1	1					20					20
Тема 2. Середовище і матеріал.	2-5	42	12		10		20	22	1		1		20
Разом за модулем 1	43		13		10		20	42	1		1		40
Модуль 2 Теплова обробка деревини													
Тема 3. Технологія та обладнання теплової обробки деревини	6 - 9	32	12		10		10	44	1		1		42
Разом за модулем 2	32		12		10		10	44	1		1		42
Модуль 3 Сушіння деревини													
Тема 4. Загальні питання сушіння	10-12	32	12				20	21	1				20

деревини												
Тема 5. Обладнання для камерного сушіння пиломатеріалів	13-15	28	8		10			26	1		1	24
Разом за модулем 2	60	20		10		20	47	2		1		44
Модуль 4 Технологія камерного сушіння												
Тема 6 Технологія конвекційного сушіння пиломатеріалів	1-5	56	16		20		20	14	2		2	10
Тема 7.Альтернативні способи сушіння пиломатеріалів	6,7	4	4					20				20
Тема 8. Сушіння шпона і подрібненої деревини	8,9	4	4					20				20
Разом за модулем 4	64	24		20		20	54	2		2		50
Модуль 5 Захисне оброблення деревини												
Тема 9. Захист деревини. Процеси просочування.	10-15	51	6		10		35	53	2		1	50
Разом за модулем 5	51	6		10		35	53	2		1		50
Курсовий проект (робота) з <u>Проект сушильного цеху</u> (якщо є в навчальному плані)	30											
Усього годин	240	75		60		105	240	8		6		226

2. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема1	Вступ. Предмет та завдання дисципліни.	1
Тема 2	Властивості обробляючого середовища	12
	Діаграми стану повітря.	
Тема 3	Властивості деревини, що мають значення під час її гідротермічної обробки	12
	Фізичні закономірності і розрахунок процесів конвекційного нагрівання деревини	
	Розрахунок процесів розморожування деревини	
	Розрахунок продуктивності пристроїв для теплового оброблення деревини	
Тема 4	Закономірності процесів сушіння деревини	12
	Механізм процесу сушіння деревини	
	Напруження і деформації у деревині під час сушіння	
Тема 5	Принципові схеми сушарок	8
	Типи і конструкції сушильних камер та їх обладнання	
	Планування сушильного цеху	
Тема 6	Режими сушіння пиломатеріалів	16
	Якість сушіння пиломатеріалів	
	Дефекти сушіння пиломатеріалів та шляхи їх зменшення	
	Контроль та регулювання процесу сушіння, випробування сушарок	
	Методи розрахунку тривалості сушіння пиломатеріалів	
	Технологічний розрахунок сушарок	
Тема 7	Атмосферне, конденсаційне та геліо- сушіння пиломатеріалів	4
	Вакуумне та діелектричне сушіння пиломатеріалів, сушіння у рідинах	

Тема 8	Технологія та обладнання сушіння шпону	4
	Технологія та обладнання сушіння подрібненої деревини	
Тема 9	Фізичні основи просочення деревини. Рух рідини у деревині під дією капілярних сил	6
	Рух рідини у деревині під дією надлишкового тиску	
	Дифузійне просочення деревини	

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема 1	Моделювання процесів зміну стану повітря у лабораторному пристрої	10
Тема 2	Дослідження процесу нагрівання деревини	10
Тема 3	Вимірювання вологості пилопродукції	10
Тема 6	Підготовка пилопродукції до камерного сушіння, вибір режимів	10
	Визначення рівня якості сушіння пилопродукції за вологісними показниками	10
Тема 9	Особливості розрахунку процесів просочення деревини	10

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема 1	Рішення задач за темою «Середовище і матеріал»	20
Тема 2	Рішення задач за темою «Теплова обробка деревини»	10
Тема 3	Рішення задач за темою «Сушіння деревини»	20
Тема 6	Рішення задач за темою «Технологія камерного сушіння пиломатеріалів	20
Тема 9	Рішення задач за темою «Захист деревини, Процеси просочення»	35

5. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт
- захист курсового проекту.

6. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити)*:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження.

7. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1 Середовище і матеріал		
Лабораторна робота 1.	ПРН 05,06,09 У тому числі для визначення параметрів агенту сушіння деревини та зміну її фізичних властивостей при обробці	30
Самостійна робота 1.		30
Модульна контрольна робота 1.		40
Всього за модулем 1		100
Модуль 2 Теплова обробка деревини		
Лабораторна робота 2.	ПРН 09,11 У тому числі для визначення режимних параметрів теплового оброблення деревини різних порід	30
Самостійна робота 2.		30
Модульна контрольна робота 2.		40
Всього за модулем 2		100
Модуль 3 Сушіння деревини		
Лабораторна робота 3.	ПРН 10,11 У тому числі для визначення вологості деревини, часу сушіння у разі обробки пилопродукції різної товщини за заданими параметрами режиму сушіння	30
Самостійна робота 3.		15
Самостійна робота 4.		15
Модульна контрольна робота 3.		40
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	(M1 + M2+M3)/3*0,7 ≤ 70	
Залік	30	
Всього за семестр	(Навчальна робота + залік) ≤ 100	
Модуль 4 Технологія камерного сушіння		
Лабораторна робота 4	ПРН.11,09 У тому числі для визначення якості сушіння пилопродукції за вологісними показниками, вибір режимів сушіння та розрахунок часу камерного сушіння її різними способами	20
Лабораторна робота 5		20
Самостійна робота 5		20
Модульна контрольна робота 4.		40
Всього за модулем 4		100
Модуль 5 Захисне оброблення деревини		
Лабораторна робота 6	ПРН 05,10 У тому числі для визначення глибини, часу просочення, поглинання речовини при застосування різних способів просочення	30
Самостійна робота 6		30
Модульна контрольна робота 4.		40
Всього за модулем 5		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Екзамен	30	
Всього за семестр	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	
Курсовий проект		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, подані з порушенням установлених термінів без обґрунтованих причин, оцінюються з пониженням. Перескладання модулів дозволяється лише за згодою викладача та за наявності вагомих підстав, таких як медичне підтвердження.
Політика щодо академічної доброчесності	Під час контрольних та екзаменаційних робіт заборонено користуватися сторонньою допомогою, зокрема мобільними пристроями. Курсові та реферативні роботи мають містити коректні текстові посилання на використані джерела.
Політика щодо відвідування	Присутність на заняттях є обов'язковою. У разі наявності об'єктивних причин (наприклад, хвороба або міжнародне стажування) навчальний процес може бути організований індивідуально в онлайн-форматі за погодженням із керівництвом ННІ ЛіСПГ.

8. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=884>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

9. Рекомендовані джерела інформації

- 1.Пінчевська О.О., Спірочкін А.К. Технологія сушіння і захисту деревини:навчальний посібник. Частина1. .Київ: ФОП Ямчинський О.В. 2021. 171 с.
2. Пінчевська О.О., Спірочкін А.К. Технологія сушіння і захисту деревини:навчальний посібник. Частина2. .Київ: ФОП Ямчинський О.В. 2025. 167 с.
- 3.Білей П.В. , Павлюст В.М. Сушіння та захист деревини. Львів:2008. 312 с.
- 4.Пінчевська О.О. ,Спірочкін А.К.Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу “Технологія сушіння та захисту деревини” . Київ.: Видавничий центр НУБіП.України, 2025. 61 с.
- 6.Пінчевська О.О. , Спірочкін А.К Методичні вказівки до курсового проекту з курсу “Технологія сушіння та захисту деревини”. Київ: ТОВ «Аграр МедіаГруп», 2024. 89с.
- 7.Керівництво з експлуатації сушильної установки фірми Baschild . Treviolo(BG) Baschild s.r.l., 2000. 55 с.
- 8.Керівництво з експлуатації сушильної установки фірми Termolegno. Rausedo (PN) Termolegno impianti s.r.l., 2006. 60 с.
- 9.Керівництво з експлуатації сушильних для деревини фірми Mühlböck-Vanicek . Харків. 2007. 15 с.