

**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 № 24 від 24.05.2021 р.

Завідувач кафедри

О.О. Пінчевська

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Технологія виготовлення конструкційних елементів з деревини»**

спеціальність 187 «Деревообробні та меблеві технології»  
освітня програма Деревообробні та меблеві технології  
Факультет (ННІ) ННІ Лісового і садово-паркового господарства  
Розробники: к.т.н, ст. викладач Баранова О.С.

Київ – 2021 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Технологія конструкційних матеріалів 4 роки навчання

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	«18 Виробництво та технології»	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	<u>187 Деревообробні та меблеві технології</u>	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	
Семестр	5	
Лекційні заняття	45	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30	
Самостійна робота	45	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	5	

## 2 роки навчання

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	«18 Виробництво та технології»	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	<u>187 Деревообробні та меблеві технології</u>	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	

Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	2
Семестр	5	4
Лекційні заняття	30	10
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30	8
Самостійна робота	30	72
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	4	

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Вивчення дисципліни "Технологія конструкційних матеріалів" включає технологічні, науково-технічні, економічні та екологічні питання, вивчення яких забезпечить студентів знаннями в галузі виробництва фанери і фанерної продукції, деревностружкових плит, деревношаруватих пластиків на базі природних і загальнотехнічних дисциплін. Ці знання необхідні для якісного засвоєння курсу "Деревообробні верстати та інструмент" і "Технологія оздоблення деревини", а також для активної інженерної діяльності, спрямованої на підвищення якості клеєних матеріалів і плит, ефективності та екологічності їх виробництва.

Основною задачею дисципліни є вивчення технологій комплексного і раціонального використання первинної і вторинної сировини у виробництві клеєних матеріалів, поліпшення якості продукції, підвищення продуктивності праці, зниження собівартості продукції.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- основні види і властивості клеїв, придатних для склеювання деревини і склеювання її з іншими матеріалами;
- процеси, що протікають при склеюванні і можливі шляхи їхньої інтенсифікації;
- сутність технологічних процесів різних видів клеєної продукції;
- напрямки подальшого розвитку галузі.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- вибрати й обґрунтовувати економічну і перспективну технологію склеювання;
- розраховувати продуктивність основних видів устаткування, кількість сировини і матеріалів, необхідних для виготовлення клеєної продукції;
- здійснювати контроль якості продукції, що випускається;
- проводити дослідження й експерименти спрямовані на удосконалення технології клеєних матеріалів, обробляти й аналізувати отримані результати.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовний модуль 1

##### Тема 1. Технологія деревинностружкових плит.

Сировина для виробництва плит, вимоги до розмірів і якості деревинних часток. Подрібнювання деревини. Технологія, обладнання. Фактори, які впливають на якість деревинних часток.

Зберігання, сушіння і сортування деревинних часток. Технологія, обладнання.

Зв'язуюче, характеристики, складові, способи виготовлення, обладнання.

Нанесення зв'язуючого на деревинні частки. Технологія, устаткування.

Формування килима. Технологія, устаткування.

Підпресування стружковоклейового килима. Технологія, устаткування.

Пресування плит у гарячому пресі. Способи і режими пресування. Обладнання. Інтенсифікація процесу.

Головний конвеєр, основне устаткування, ритм роботи.

Кондиціонування й обробка плит. Технологія, устаткування.

Вироби з подрібненої деревини. Особливості технології, конструювання пресформ. Характеристика вихідної сировини

#### Змістовний модуль 2

##### Тема 2. Технологія деревинноволокнистих плит

Класифікація, властивості . Деревинна сировина і основні матеріали

Мокрий спосіб виготовлення ДВП.

Сухий спосіб виготовлення ДВП..

Технологія виробництва ДВП із спеціальними властивостями

ДВП середньої щільності.

### 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	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Технологія деревинностружкових плит.												
Тема 1. Технологія деревинностружкових плит.	56	20		14		22						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>56</b>	<b>20</b>		<b>14</b>		<b>22</b>						
Змістовий модуль 2. Технологія деревинноволокнистих плит.												
Тема 2. Технологія деревинноволокнистих плит.	64	25		16		23						
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>64</b>	<b>25</b>		<b>16</b>		<b>23</b>						

Усього годин	120	45		30		45						
--------------	-----	----	--	----	--	----	--	--	--	--	--	--

## 5. Структура навчальної дисципліни скороченого терміну навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	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
Змістовий модуль 1. Технологія деревинностружкових плит.												
Тема 1. Технологія деревинностружкових плит.	58	15		24		19	52	6		6		40
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>58</b>	<b>15</b>		<b>24</b>		<b>19</b>	<b>52</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>40</b>
Змістовий модуль 2. Технологія деревинноволокнистих плит.												
Тема 2. Технологія деревинноволокнистих плит.	32	15		6		11	38	4		2		32
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>32</b>	<b>15</b>		<b>6</b>		<b>11</b>	<b>38</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>32</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>30</b>	<b>90</b>	<b>10</b>		<b>8</b>		<b>72</b>

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість год. (повн.терм)	Кількість год. (скор.терм)
1	Визначення вологості стружки	4	4
2	Визначення фракційного складу сружкової маси	4	4
3	Визначення форми і розмірів деревинних стружок	4	4
4	Визначення фізичних властивостей ДСтП	4	4
5	Визначення механічних властивостей ДСтП	4	4
6	Визначення експлуатаційних властивостей ДСтП	4	4
7	Визначення механічних властивостей ДВП	6	6
	<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

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

### Питання до іспиту з Технологія конструкційних матеріалів

1. Характеристика лушеного шпону
2. Характеристика струганого шпону
3. Схема виготовлення лушеного шпону
4. Схема виготовлення струганого шпону
5. Сировина для виготовлення лушеного і струганого шпону
6. Вади фанерної сировини
7. Склад сировини та її зберігання

8. Режими луцення
9. Вихід шпону з сировини і шляхи його збільшення
10. Фактори, що впливають на процес сушіння шпону
11. Ремонт шпону
12. Ребросклеювання шпону
13. Підготовка сировини до стругання
14. Технологія стругання шпону
15. Сушіння струганого шпону
16. Класифікація фанери
17. Фанера загального призначення
18. Фізико-механічні властивості фанери
19. Технологія виготовлення фанери загального призначення
20. Приготування клею
21. Способи нанесення клею на поверхню листів шпону
22. Формування пакетів шпону
23. Підпресування пакетів шпону
24. Способи склеювання шпону
25. Тиск і його змінювання за цикл склеювання
26. Основні фактори режиму склеювання шпону
27. Післяпресова обробка фанери (охолодження, обрізування)
28. Післяпресова обробка фанери (шліфування, лагодження)
29. Сорткування фанери. Стортовий вихід.
30. Методи опорядження фанери
31. Класифікація клейових матеріалів
32. Складові багатокомпонентних клеїв
33. Наповнювачі клеїв
34. Вимоги до клеїв
35. Властивості смол та клеїв
36. Карбамідоформальдегідні смоли
37. Фенолформальдегідні смоли
38. Клеї для ребросклеювання
39. Білкові клеї
40. Клеї для екологічно чистої продукції

## Тести

**Питання 1.** Для якого способу виготовлення волокнистих плит потрібно витримати такі умови пресування:  $P_{пр} = 6,5-7,0$  МПа;  $t_{скл} = 200-220^{\circ}\text{C}$ ;  $\tau_{скл} = 3-8\text{хв}$ ?

(у бланку відповідей дати вірну відповідь прописом)

**Питання 2.** Температура сушильного агента в барабанній сушарці становить:

1	230-250 $^{\circ}\text{C}$ на вході та 190-200 $^{\circ}\text{C}$ на виході
2	230-550 $^{\circ}\text{C}$ на вході та 25-30 $^{\circ}\text{C}$ на виході
3	230-550 $^{\circ}\text{C}$ на вході та 90-120 $^{\circ}\text{C}$ на виході
4	130-150 $^{\circ}\text{C}$ на вході та 10-15 $^{\circ}\text{C}$ на виході

**Питання 26.** При напівсухому способі виробництва волокнистих плит здійснюється:

1	мокре формування килима і мокре пресування плит
2	сухе формування килима і мокре пресування плит
3	сухе формування килима і сухе пресування плит
4	мокре формування килима і сухе пресування плит

## 8. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни викладач читає студентам лекції, ведуться бесіди під час семінарських занять. Висока ефективність навчання не можлива без широкого використання наочних методів. Зокрема застосовуються демонстрації та ілюстрації у вигляді презентацій чи спеціально відібраних зразків. Завершальним етапом вивчення, який закріплює всі набуті знання, є проведення лабораторних та практичних занять, написання самостійних і контрольних робіт.

## 9. Форми контролю

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

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{нр}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$	Рейтинг штрафний $R_{штр}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
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  $R_{НР}$  стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

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

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

$n$  – кількість змістових модулів;

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

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

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

$R_{ШТР}$  – рейтинг штрафний.

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

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

**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 вводиться 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.

Розрахунковий рейтинг з дисципліни становить 100 балів. Рейтинг з навчальної роботи – 70 балів, рейтинг з атестації – 30 балів

## Рейтингові оцінки зі змістових модулів

Термін навчання (тижні)	Номер змістового модуля	Навчальне навантаження, год.	Кредити ECTS	Рейтингова оцінка змістового модуля	
				Мінімальна	Розрахункова
1-7	1	78	1.5	60	100
8-15	2	48	1.0	60	100
Всього	2	126	4	42	70

Рейтинг з додаткової роботи  $R_{др}$  становить 20 балів.

Рейтинг штрафний  $R_{штр}$  становить 5 балів.

$$R_{дис} = R_{нр} + 0,3R_{ат}$$

$$R_{нр} = (0,7 (R_{1зм} \times 1,5 + R_{2зм} \times 1,0)) : 2 + R_{др} - R_{штр}$$

### 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	
74-126	<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

## 11. Рекомендована література

1. Бехта П.А. Виробництво і обробка лущеного та струганого шпону: Навч. посібник. - К.: ІСДО, 1995. - 296 с.

2. Бехта П.А. Технологія виробництва фанери: Навч. посібник. - К.: ІЗМН, 1996. - 280 с.

3. Бехта П.А. Технологія і обладнання для виробництва деревиностружкових плит: Навч. посібник. - К.: ІСДО, 1994. - 456 с.

4. Васечкин Ю.В. др. Справочное пособие по производству фанеры. М.: Экология, 1993. 288с.
5. Вольшский В.Н. Технология клееных материалов: Учебное пособие для вузов. Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. унта, 1998. 299 с.
6. Семеновский А.А., Гарасевич Г.И. Изделия прессованные из измельченной древесины. К.
7. Куликов В.А., Чубов А-Б. Технология клееных материалов и плит М.. Лесн. пром-сть . 1984. 344 с-
8. Шварцман Г.М. Производство древесностружечных плит. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Лесн. пром-сть, 1987. - 320 с.
9. Щедро Д.А. Формирование свойств древесностружечных плит при прессовании и режимы прессования. - М.: ВНИПИДИлеспром, 1992. - 48 с.

## **12. Допоміжна**

10. Бюриков ВТ. Синтетические смолы и клей. М.: МГУЛ, 1995. 68с.
11. Ковальчук Л.М. Производство деревянных клееных конструкций. М.: Лесн. пром-сть. 1979.216с.
- 12.Мелони Т. Современное Производство древесностружечных и древесноволокнистых плит. - М.: Лесн. пром-сть, 1962. -414с.
- 13.Модлин Б.Д. Отлев И.А. Производство древесностружечных плит. - М.: Лесн. пром-сть, 1977. -216 с.
- 14.Мурзин В.С. Клей й процессы склеивания древесины. Воронеж; ЛГИ,1993.89с.
- 15.Отлев И.А. Технологические расчеты в производстве древесно-стружечных плит. - М.: Лесн. пром-сть, 1979. - 239 с.
- 16.Соснин М.И., Климова М.И. Физические основы прессования древесностружечных плит. - Новосибирск, 1961. - 190 с.
- 17.Темкина Р.З. Синтетические клей в деревообработке. — М.: Лесная промышленность, 1971. - 285 с.
- 18.Цуканова М.А Охрана окружающей среды в деревообрабатывающей промышленности. — М. Лесная промышленность, 1987. — 96 с.