

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технологій та дизайну виробів з деревини

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Директор ІНІ Лісового і
садово-паркового господарства
Лакида П. І.
14 06 2019 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри технологій
та дизайну виробів з деревини
Протокол № 14 від 10.06.2019 р.
Завідувач кафедри
О.О.Пінчевська

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Технологія деревинно-композиційних матеріалів»

спеціальність

187 Деревообробні та меблеві технології

Розробники: к.т.н, Лакида Ю.П.

Київ – 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Технологія деревино композиційних матеріалів

4 роки навчання

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	«Сільське господарство і лісівництво»	
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	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	36	
Форма контролю	Екзамен	
Навчальна практика	30	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30	
Самостійна робота	30	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	4	

3 роки навчання

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	
Галузь знань	«Сільське господарство і лісівництво»
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	Екзамен
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	2
Семестр	4
Лекційні заняття	45
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	30
Самостійна робота	45
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	5

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Вивчення дисципліни "Технологія деревино композиційних 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:**

- вибирати 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 удосконалювання технології клеєних матеріалів, обробляти й аналізувати отримані результати.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1

Вступ. Історія, сучасний стан і перспективи розвитку виробництва клеєних матеріалів і плит. Роль клеїв. Напрямки наукових досліджень. Рекомендована література та методика вивчення окремих розділів курсу. Загальні відомості про деревинні клеєні матеріали.

Тема 1. Клейові матеріали

Загальні відомості, класифікація клеїв, вимоги до них. Процеси переходу смол і клеїв в твердий стан.

Фенолформальдегідні смоли.

Карбамідоформальдегідні, меламінові, просочувальні, порошкоподібні смоли. Плівкові клеї. Галузі застосування.

Універсальні смоли і клеї: поліефірні, поліамідні, епоксидні. полівінілацетатні, поліметилметакрилатні, каучукові, смоли.

Спрямована модифікація смол. Умови збереження сировинних матеріалів і смол. Охорона праці і навколишнього середовища

Тема 2. Процес склеювання.

Теоретичні основи склеювання. Теорії адгезії. Процеси при склеюванні деревини і фактори, що впливають на якість.

Режим склеювання і його вплив на якість клейового з'єднання. Реологічні властивості клеїв. Напружений стан клеєних матеріалів. Інтенсифікація процесу склеювання.

Тема 3. Технологія виробництва струганого шпону.

Вимоги до струганого шпону. Сировина, підготовка до стругання.

Стругання шпону. Кінематика процесу стругання. Якість шпону та її оцінка.

Шпоностругальні верстати і лінії. Технологія стругання.

Шпоностругальні верстати та лінії, продуктивність, налагодження та настроювання. Сушіння, сортування, маркування і пакування струганого шпону

Змістовний модуль 2

Тема 4. Технологія виробництва лущеного шпону.

Вимоги до лущеного шпону. Сировина, її характеристики. Зберігання сировини, підготовка до лущення.

Лущення деревини як процес різання. Режими лущення. Кутові параметри різання. Точність формування товщини шпону. Вихід шпону з сировини та шляхи його збільшення.

Класифікація лущильних верстатів, модернізація, Напрямки розвитку техніки лущення шпону.

Рубання стрічки шпону, складання. Лінії по виробництву лушеного шпону. Сушіння шпону, способи, режими, типи сушарок.

Сортування. Сортотвірні ознаки лушеного шпону, способи, обладнання, технологія., організація робочих місць. Ремонт, ребросклеювання шпону, зміцнення кромки.

Проблеми і завдання раціонального використання деревини у виробництві лушеного шпону шляхи їх вирішення.

Тема 5. Технологія виробництва фанери загального призначення

Загальні відомості про фанеру загального призначення. Нанесення клею на шпон. Формування пакетів шпону.

Обладнання на дільниці нанесення клею, формування пакетів шпону і підпресування.

Склеювання пакетів шпону, обробка, опорядження, сортування, пакування і фанери.

Виробництво бакелізованої, декоративної і авіаційної фанери.

Виробництво великоформатної фанери, фанерних плит, фанерних труб, гнукотесених заготовок.

Технологічні розрахунки у виробництві фанери. Розрахунок програми виробництва фанери. Вибір конструкції фанери і товщини шпону. Розрахунок втрат сировини.

Розрахунок кількості продукції на етапах технологічного процесу. Розрахунок втрат сировини. Складання балансу деревини і розрахунок основних показників матеріалоемності.

Сортовий вихід шпону. Розрахунок потреби в клейових матеріалах. Вибір і розрахунок основного технологічного обладнання луцильного і клеїльного відділень.

4. Структура навчальної дисципліни повного терміну навчання 6.051801 «Деревооброблювальні технології»

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 I. Клейові матеріали, струганий шпон												
Вступ. Історія, сучасний стан і перспективи розвитку виробництва клеєних матеріалів і плит. Роль клеїв.	4	2				2						
Тема 1. Клейові матеріали	10	2		6		2						
Тема 2. Процес склеювання	10	2		4		4						
Тема 3. Технологія виробництва струганого шпону.	14	6		4		4						

Разом за змістовим модулем 1	38	12		14		12							
Змістовий модуль II. Технологія виробництва фанери													
Тема 4. Технологія виробництва лушеного шпону.	24	8		8		8							
Тема 5. Технологія виробництва фанери загального призначення	28	10		8		10							
Разом за змістовим модулем 2	52	18		16		18							
Усього годин	90	30		30		30							

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. Клейові матеріали.													
Вступ. Історія, сучасний стан і перспективи розвитку виробництва клеєних матеріалів і плит. Роль клеїв.	4	2				2							
Тема 1. Клейові матеріали	16	6		6		6							
Тема 2. Процес склеювання	16	6		4		6							
Тема 3. Технологія виробництва струганого шпону.	16	6		4		6							
Разом за змістовим модулем 1	54	20		14		20							
Змістовий модуль 2. Технологія виробництва лушеного шпону.													
Тема 4. Технологія виробництва лушеного шпону.	32	12		8		12							
Тема 5. Технологія виробництва фанери загального призначення	34	13		8		13							
Разом за змістовим модулем 2	66	25		16		25							
Усього годин	120	45		30		45							

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість год. (повн.терм)	Кількість год. (скор.терм)
1	Вивчення методів контролю якості клеїв у виробництві ДСтП: оцінка зовнішнього вигляду смоли і здатності її до змішування з водою.	4	2
2	Визначення масової частки сухого залишку.	4	2
3	Визначення в'язкості смол і клеїв	3	2
4	Визначення часу желатинізації клеїв	4	2
5	Визначення концентрації водневих іонів рН смоли і клею.	4	2
6	Вивчення технологічного процесу луцення шпону	6	2
7	Вивчення технологічного процесу обробки луценого шпону у виробництві фанери	6	2
8	Визначення механічних властивостей фанери: визначення межі міцності фанери при розтягуванні	4	4
9	Визначення межі міцності фанери при сколюванні	4	4
10	Визначення межі міцності фанери при статичному вигинанні	6	4
	Разом	45	26

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентів Питання до іспиту(заліку)

1. Характеристика луценого шпону
2. Характеристика струганого шпону
3. Схема виготовлення луценого шпону
4. Схема виготовлення струганого шпону
5. Сировина для виготовлення луценого 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. Сортування фанери. Сортовий 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 9. З якою метою у виробництві шпону і фанери виконують наступні операції	
А. Обкорування	1. підвищення якості шпону (зменшення кількості тріщин)
Б. Проварювання	2. підвищення пластичності деревини
В. Обтиск	3. підвищення продуктивності луцильних верстатів

Питання 12. Який вихід кускового шпону у виробництві лушеного шпону?	
1	20-40%
2	15-20%
3	10-20%
4	менше 10%

Питання 15. На що вказує питома витрата сировини?
<i>(у бланку відповідей дати вірну відповідь прописом)</i>

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

Поточний контроль (фронтальний, груповий, індивідуальний і комбінований), проміжна та підсумкова атестація

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

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

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

n – кількість змістових модулів;

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

$K_{ДИС} = K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + K_{ЗМ}^{(n)}$ – 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 $K_{ЗМ}^{(1)} = \dots = K_{ЗМ}^{(n)}$. Тоді вона буде мати вигляд

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

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	52	1.0	60	100
8-15	2	29	1.0	60	100
Всього	2	144	2	42	70

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

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

$$R_{дис} = R_{нр} + 0,3R_{ат}$$

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

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	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	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

1

1. Бехта П.А. Виробництво і обробка лушеного 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 деревностружкових 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. промсть . 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.