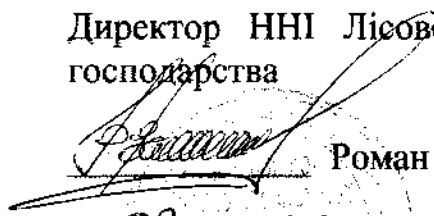


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технологій та дизайну виробів з деревини

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ Лісового і садово-паркового
господарства



Роман ВАСИЛИШИН


« 09 » 06 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри технологій та дизайну
виробів з деревини

Протокол №25 від 13.05.2024р.

В.о. завідувача кафедри



Андрій СПІРОЧКІН

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП Деревообробні та меблеві технології



Андрій СПІРОЧКІН

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Енергетичне використання деревини»

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»

Спеціальність 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Освітня програма «Деревообробні та меблеві технології»

ННІ Лісового і садово-паркового господарства

Розробник: к.т.н. доц. Спірочкін А.К.

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни «Енергетичне використання деревини»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	187 «Деревообробні та меблеві технології»	
Освітня програма	«Деревообробні та меблеві технології»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	15	10 год.
Практичні, семінарські заняття	15	8 год.
Самостійна робота	90	102 год.
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета курсу "Енергетичне використання деревини" – професійна підготовка фахівців високого рівня в галузі технології енергетичного використання деревини, розвиток творчого мислення із набуттям навичок раціонального використання деревинної біомаси як палива і відповідного обладнання, випробування та впровадження технологій, технічних засобів використання енергоресурсів і охорони оточуючого середовища.

Завданням дисципліни є вивчення основних видів деревинної сировини як паливних матеріалів, особливостей їх отримання, вивчення сучасних технологічних процесів виробництва деревинної біомаси, шляхів підвищення якості та зниження собівартості продукції.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми в професійній, освітній, науковій, дослідницькій та інноваційній

діяльностях, пов'язані з виробництвом продукції деревообробки, меблів та виробів з деревини, дослідженнями деревини, деревинних та недеревинних матеріалів, а також досліджувати, проектувати та впроваджувати відповідні ресурсоощадні та екологічнобезпечні технологічні процеси, що характеризуються невизначеністю умов і вимог.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді обґрунтованих інноваційних рішень.

ЗК05. Навички використання новітніх інформаційних технологій.

ЗК7. Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК10. Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність використовувати знання про деревину для розроблення технологічних режимів і процесів на деревообробних та меблевих виробництвах.

СК2. Здатність використовувати сучасні математичні і оптимізаційні методи досліджень в деревообробних та меблевих виробництвах для вирішення складних технологічних задач, пов'язаних з розробленням та удосконаленням технологічних процесів.

СК5. Здатність аналізувати існуючі процеси виробництва, проектувати і впроваджувати нові ефективні процеси деревообробних та меблевих виробництв.

СК7. Здатність вирішувати завдання інженерного спрямування, які пов'язані з спеціальними деревообробними виробництвами та проектуванням конструкцій з деревини.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН07. Проводити експериментальні роботи, спрямовані на визначення характеристик і властивостей деревини, деревинних та недеревинних матеріалів, виробів з деревини та меблів, розроблення і впровадження технологічних режимів та процесів у виробництво.

ПРН09. Уміти використовувати сучасні методи розв'язування винахідницьких задач. Уміти застосовувати методи захисту об'єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності.

ПРН13. Уміти розраховувати еколого-економічну ефективність виробництва продукції деревообробних та меблевих виробництв.

ПРН16. Розробляти і реалізовувати заходи з підвищення ефективності виробництва і з урахуванням його безпечності та екологічності, що спрямовані на скорочення витрат сировини і матеріалів, зниження трудомісткості продукції та енергозатрат, підвищення продуктивності праці.

2. Програма та структура навчальної дисципліни:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		о	л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Технологічні характеристики деревного палива														
Тема 1.	4	19	1				18	28	1					27
Тема 2. Основні технологічні характеристики деревної маси	4	17	2	3			12	25	1	1				23
Разом за змістовим модулем 1	8	36	3	3			30	53	2	1				50
Змістовий модуль 2. Спалювання деревної маси														
Тема 3. Котельні установки та теплові електростанції для спалювання деревної маси	3	28	4	4			20	24	2	2				20
Тема 4. Підготовка та зберігання деревної маси	3	28	4	4			20	23	1	2				20
Тема 5. Екологічні та економічні аспекти енергетичного використання деревини	1	28	4	4			20	20	1	1				18
Разом за змістовим модулем 2	7	84	12	12			60	67	4	5				58
Усього годин	15	120	15	15			90	120	6	6				108

3. Темі практичних (семінарських) занять

№з/п	Назва теми	Кількість год.
1	Розрахунок властивостей деревинного палива по визначеним значенням вологості і зольності.	3
2	Шарові топки: конструкції, теплотехнічні параметри, основи розрахунку.	4
3	Вихрові і факельні топки: конструкції, теплотехнічні параметри, основи розрахунку. .	4
4	Топки і пальники для спалювання пеллет: типи та конструкції	4
	Разом	15

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація відходів лісозаготівлі та їх транспортування. Написання реферату	18
2	Огляд технологій енергетичного використання деревної біомаси: пряме спалювання, газогенерація, отримання деревного вугілля, виробництво рідинного моторного палива. Написання реферату.	12
3	Допоміжне устаткування котельних установок Очистка димових газів від золи. Написання реферату	20
4	Механізм подачі і вивантаження палива на склад і в котельні установки. Типові схеми складів. Написання реферату.	20
5	Вплив енергетичного використання деревної біомаси на стан навколишнього середовища. Написання реферату.	20
	Разом	90

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- захист практичних робіт;

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист практичних робіт;

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1699>;
- 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;

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Бунецький В. Особливості виробництва пелет в Україні. Екопомічні аспекти. https://www.sae.gov.ua/sites/default/files/7_PELLETS.pdf
2. Гайда С.В. Екологізація навчальних дисциплін : проблеми, навчання, виробництво, пріоритети / Метод. посібник. – Львів: НЛТУ України, 2012. – 52 с.
3. Гнатишин Я.М., Дудюк Д.Л., Мазепа С. Нетрадиційні джерела енергії // Навч. посібн. – Львів: Магнолія. – 2008. – 182 с.
4. Гнатишин Я.М., Ханик Я. Енергозбереження: Термодинаміка // Навч. посібн. – Львів: Афша. – 2004, т.1. – 205 с.

Допоміжні

5. Гайда С.В., Максимів В.М., Туниця Т.Ю. Розроблення класифікатора вживаної сировини. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть // Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2008, вип. 34. – С. 46-58.
6. Максимів В.М., Гайда С.В. Аналіз, особливості, проблеми та досвід використання додаткових ресурсів сировини – відходів та вживаної деревини. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть // Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2007, вип. 33. – С. 63-73.
7. Гайда С.В. Хімічний склад та ступінь забруднення – основа систематизації вживаної деревини. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть // Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2008, вип. 34. – С. 58-66.

8. Gayda S.V. Potential of post-consumer recovered wood and possible ways of it using in Ukraine / Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть // Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2009, вип. 35. – С. 63-83.

9. Bioenergy Europe: Біоенергетика в ЄС у 2023 році .
<https://uabio.org/news/15633/>

10. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Драгнев С.В. Аналіз можливостей виробництва та використання брикетів з агробіомаси в Україні <https://uabio.org/wp-content/uploads/2018/05/position-paper-uabio-20-ua.pdf>