**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра механіки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**
Директор ННІ
лісового і садово-паркового господарства
_____Роман ВАСИЛИШИН
“___” _____ 2024 р.

**“СХВАЛЕНО”**
на засіданні кафедри механіки
Протокол № 8 від «7» травня 2024 р.
Завідувач кафедри
_____Володимир БУЛГАКОВ

**”РОЗГЛЯНУТО”**
Гарант ОП «Деревообробні та меблеві технології»
Гарант ОП
_____ Андрій Спірочкін

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Механіко-технологічні властивості конструкційних елементів з деревини

Галузь знань 18 – «Виробництво та технології»

Спеціальність 187 “Деревообробні та меблеві технології”

Освітня програма “Деревообробні та меблеві технології

ННІ “Лісового та садово-паркового господарства”_____

Розробники: доцент кафедри механіки, к.т.н., доцент А. Пилипенко

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни** Механіко-технологічні властивості конструкційних елементів з деревини

(назва)

| **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 | вибіркова | |
| Загальна кількість годин | 120 | |
| Кількість кредитів ECTS | 4 | |
| Кількість змістових модулів | 4 | |
| Курсовий проект (робота) (за наявності) | - | |
| Форма контролю | *Екзамен* | |
| **Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання** | | |
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Рік підготовки (курс) | 2 | 1,2 |
| Семестр | 3 | 2,3 |
| Лекційні заняття | *10 год.* | *2 год.* |
| Практичні, семінарські заняття | *20 год.* | *4 год.* |
| Лабораторні заняття | *год.* | *год.* |
| Самостійна робота | *90 год.* | *год.* |
| Індивідуальні завдання | | *год.* |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | *3 год.* | |

## 1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – вивчення студентами фізико-механічних та технологічних властивостей деревинних матеріалів при їх обробітку, використані їх у якості конструкційних матеріалів, а також на проведення розрахунків елементів конструкцій із деревини на міцність, жорстокість та стійкість в умовах дії статичних і динамічних навантажень із врахуванням зміни температури і процесів, пов’язаних з тривалістю експлуатації при одночасній надійності, довговічності і економічності.

Завдання – оволодіння студентами методів експериментальних та теоретичних досліджень напружень і деформації, засвоєння механічних властивостей матеріалів із деревини і застосування цих показників при проектуванні технологічних процесів, деревообробного обладнання, та конструюванні виробів із деревини..

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

***знати:***

- основні напрямки досліджень механічних властивостей деревинних матеріалів;
- методи визначення показників механічних та технологічних властивостей деревинних матеріалів і статистичного аналізу експериментальних даних;
- методи визначення напружень і деформації та переміщень в деревинних матеріалах при взаємодії її з робочими органами деревообробних верстатів та інструментів;
- основні механічні моделі при вивченні реологічних властивостей в конструкційних елементах із деревини ;
- особливості механічних властивостей конструкційної деревини при використанні її у виробництві меблів та будівництві;
- основні методи розрахунків на міцність, жорстокість і стійкість простих елементів і деревини.

***вміти:***

- володіти основами експериментальних методів визначення показників фізико-механічних та технологічних властивостей із деревини;
- використовувати експериментальні показники фізико-механічних та технологічних властивостей матеріалів із деревини при вивченні їх специфічних властивостей на основі математичних моделей реальних тіл;
- використовувати показники фізико-механічних та технологічних властивостей матеріалів із деревини в розрахунках та вдосконаленні робочих органів деревообробних верстатів і вдосконаленні їх технологічних процесів;
- вести розрахунки на міцність, жорстокість і стійкість конструкцій із деревини різного призначення.

**Набуття компетентностей:**

***загальні компетентності (ЗК):***

**ЗК02.** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**ЗК03.** Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

**ЗК12.** Уміння складати наукові та науково-технічні звіти за результатами роботи.

***спеціальні (фахові) компетентності (СК):***

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

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

**СК6.** Здатність до проведення патентного пошуку та розроблення супровідної нормативно-технічної документації.

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

**СК8.** Здатність вирішувати завдання інженерного спрямування, які пов’язані з енергетичною ефективністю функціонування підприємств галузі.

**СК9.** Здатність розробляти і впроваджувати заходи з технологічної підготовки деревообробних та меблевих виробництв з метою випуску продукції належної якості та різноманітного асортименту.

**СК10.** Здатність розробляти і впроваджувати заходи з використання залишків та відходів деревини на підприємствах галузі.

**СК11.** Здатність використовувати знання й практичні навички щодо експлуатації, обслуговування та контролю виробничих процесів і структурних підрозділів підприємства.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання;

| 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. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Змістовий модуль 1. Фізико-механічні та технологічні властивості деревини | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Вступ. Використання деревини у якості конструкційного матеріалу. | 1 | 7,5 | 0,5 | 1 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 2. Загальні відомості про фізико-механічні, технологічні властивості деревини щодо проведення механічних випробувань. | 2 | 7,5 | 0,5 | 1 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 3. Міцність деревини при загальній характеристиці її застосування в конструкціях. | 3 | 7,5 | 0,5 | 1 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 4. Міцність елементів конструкцій із деревини при розтягу-стиску | 4 | 7,5 | 0,5 | 1 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 5. Міцність деревини при сколюванні, зрізі. Міцність деревини при згині. | 5 | 7,5 | 0,5 | 1 | | | 6 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 1 | 37,5 | | 2,5 | 5 | | | 30 | | | | | | |
| Змістовий модуль 2. Властивості деревини як пружного ізотропного матеріалу | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Розрахунки елементів конструкцій із деревини, які працюють в умовах складного опору. | 6 | 6,5 | 0,5 | 1 | | | 5 | | | | | | |
| Тема 7. Основні елементи теорії пружності для дерев'яних конструкційних елементів як ізотропних матеріалів. | 7 | 10 | 1 | 2 | | | 7 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 16,5 | | 1,5 | 3 | | | 12 | | | | | | |

| Змістовий модуль 3. Властивості деревини як анізотропного матеріалу | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тема 8. Опір анізотропних волокнистих матеріалів механічним навантаженням. | 8 | 10 | 1 | 2 | | | 7 | | | | | | |
| Тема 9. Закономірності у деформуванні анізотропних матеріалів. | 9 | 10 | 1 | 2 | | | 7 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 3 | 20 | | 2 | 4 | | | 14 | | | | | | |
| Змістовий модуль 4. Розрахунки з’єднань із деревини | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 10. Розрахунки вузлів з’єднань елементів із деревини | 10 | 9 | 1 | 2 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 11. Розрахунки врубок | 11 | 7,5 | 0,5 | 1 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 12. Розрахунок шпонкових з’єднань | 12 | 6,5 | 0,5 | 1 | | | 5 | | | | | | |
| Тема 13. Розрахунок клейових з’єднань із деревини | 13 | 7,5 | 0,5 | 1 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 14. Розрахунки з’єднань на нагелях | 14 | 9 | 1 | 2 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 15. Довготривалий опір деревини | 15 | 6,5 | 0,5 | 1 | | | 5 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 4 | 46 | | 4 | 8 | | | 34 | | | | | | |
| Усього годин | 120 | | 10 | 20 | | | 90 | | | | | | |

## 3. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | МТВ деревини при розтягу-стиску в різних напрямках відносно волокон. | 1 |
| 2 | Розрахунки дерев’яних елементів в розтягнутих поясах конструкцій. | 1 |
| 3 | Розрахунки дерев’яних елементів в стиснутих поясах конструкцій. | 2 |
| 4 | МТВ деревини в процесі перерізання та сколювання. | 1 |
| 5 | Розрахунки дерев’яних елементів на зріз і сколювання | 2 |
| 6 | МТВ дерев’яних конструкційних елементів при згині. | 2 |
| 7 | Розрахунки на міцність дерев’яних елементів при згині | 2 |
| 8 | Розрахунки на жорсткість дерев’яних елементів при згині | 1 |
| 9 | Особливості розрахунків дерев’яних конструкційних елементів, що працюють за косого згину. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 10 | Особливості розрахунків дерев'яних конструкційних елементів, що працюють за позацентрового розтягу та позацентрового стиску. | 1 |
| 11 | МТВ деревини при розгляді матеріалу конструкційних елементів як пружного ізотропного середовища. | 1 |
| 12 | МТВ деревини при розгляді матеріалу конструкційних елементів як пружного анізотропного середовища | 2 |
| 13 | Розрахунки вузлів з'єднань елементів із деревини | 2 |
| 14 | Довготривалий опір конструкційних елементів із деревини | 1 |

**4. Теми самостійної роботи**

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Робота з навчальною літературою по темам лекцій | 40 |
| 2 | Робота зі стандартами на випробування деревини | 20 |
| 3 | Робота зі стандартами на проектування конструкційних елементів із деревини | 20 |
| 4 | Оформлення самостійних робіт | 10 |

**5. Засоби діагностики результатів навчання:**

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних та самостійних робіт;

**6. Методи навчання:**

- словесний метод (лекція, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні, заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (виконання завдань);

**7. Методи оцінювання:**

- - екзамен;
- - усне або письмове опитування;
- - модульне тестування;
- - захист лабораторних та самостійних 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 $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$.

**9. Навчально-методичне забезпечення**

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4584
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

**10. Рекомендовані джерела інформації**

1. Механіка деревини [Текст] : навчальний посібник / Національний університет біоресурсів і природокористування України ; уклад. М. Г. Чаусов [та ін.]. - К. : НУБіП України, 2023. - 243 с.

2. Механіко-технологічні властивості матеріалів: навч. посібник / М.Г.Чаусов, В.М.Швайко, А.П.Пилипенко, М.М.Бондар. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф»», 2013. – 416 с.: іл.

3. Механіко-технічні властивості деревини. М.Г.Чаусов, В.М.Швайко, А.П.Пилипенко. Вид-во MILANIK. - Ніжин,- 2008,-260с.:іл.

4. Механіка матеріалів і конструкцій [Текст] : навчальний посібник / М. Г. Чаусов, А. П. Пилипенко ; За ред. М. Г. Чаусова. - К. : Прінтеко, 2022. - 284 с.

5. Механіка матеріалів і конструкцій [Текст] : навчальний посібник / М. Г. Чаусов, В. М. Швайко, А. П. Пилипенко ; Національний університет біоресурсів і природокористування України). - 2-ге вид. перероблене і доповнене. - К. : ПП "Мастер Принт" , 2020. - 340 с.

6. Механіка матеріалів [Текст] : навчальний посібник / М. Г. Чаусов [та ін.]. - перше перевидання. - К. : Центр учбової літ-ри, 2019. - 594 с.

7. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник. О.М.Царенко, Д.Г.Войтюк, В.М.Швайко та ін.; За ред. С.С.Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448с.
8. Атлас порід деревини
9. ДБН В.2.6-161:2017
10. ДСТУ EN 408:2007
11. ДСТУ EN 335-1:2003
12. ДСТУ-Н Б В.2.6-217
13. ДСТУ 8829:2019
14. http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural
15 http://www.smcae.kiev.ua/library.php?act=book&id=44
16 www.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvnau/2010_144_3/10big.pdf
17 archive.nbuv.gov.ua/PORTAL/Natural/Vkhdtusg/2011_119/bd.pdf
18 irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?...
19 www.bestreferat.ru/referat-215901.html
20 https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/06/Proekt-DSTU-Proektuvannya-budivelnih-konstruktsiy-z-tsilnoyi-i-kleyenoyi-derevini.pdf