

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра механіки

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет конструювання та дизайну
«____» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Біомеханіка

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 «Машинобудування»

Освітня програма «Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва»

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доцент кафедри механіки,
кандидат фізико-математичних наук, доцент _____ Анастасія КУЦЕНКО

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна “Біомеханіка” спрямована на вивчення студентами механічних властивості тканин, органів і системи живого організму і механічних явищ, що супроводжують процеси життєдіяльності. Дисципліною передбачено лабораторний практикум, на заняттях якого студенти засвоюють методи експериментальних досліджень напружень і деформацій, вивчають механічні властивості біологічних тканин тварин, експериментально перевіряють основні положення теорії, а також ознайомлюються з конструкцією сучасних машин для механічних випробувань, апаратурою для вимірювання деформацій і переміщень, методами обробітки експериментальних даних. Вивчення дисципліни базується на попередньому засвоєнні загально інженерних дисциплін – вища математика, теоретична механіка, механіка матеріалів і конструкцій, основи інформатики

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень:		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>G11 «Машинобудування»</i>	
Освітня програма	<i>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва</i>	
Характеристики навчальної дисципліни		
Вид	<i>вибіркова</i>	
Загальна кількість годин	<i>90</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>3</i>	
Кількість змістовних модулів	<i>2</i>	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Рік підготовки (курс)	II	
Семестри	4	
Лекційні заняття	12 год	
Лабораторні заняття	12 год	
Самостійна робота	66 год	
Кількість тижневих аудиторних годин	2	
Для денної форми здобуття вищої освіти		

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Формування системи фундаментальних знань, вивчення механічних властивості тканин, органів і системи живого організму і механічних явищ, що супроводжують процеси життєдіяльності, опанування методів математичного моделювання властивостей як окремих ділянок біологічного матеріалу як для різних вправ, так і для системи організму людини в цілому.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні завдання і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи.

РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію підприємств галузевого машинобудування.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

- для повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	тижні	усього	у тому числі			усього	у тому числі			
			л	лаб	с.р.		л	лаб	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовний модуль 1. Біомеханіка руху										
Тема 1. Тварина як досконала механічна модель природи	1.	8	2		6					
	2.	10		2	8					
Тема 2. Кінематика і динаміка руху людини та тварини.	3.	8	2		6					
	4.	10		2	8					
Всього за перший модуль		36	4	4	28					
Змістовний модуль 2. Біомеханіка суцільних середовищ										
Тема 1. Деформаційно-міцнісні властивості твердих біологічних тканин	5.	8	2		6					
	6.	10		2	8					
Тема 2. Деформаційно-міцнісні властивості м'язів	7.	8	2		6					
	8.	8		2	6					
Тема 3. Елементи біогідродинаміки	9.	10	4		6					
	10.	10		4	6					
Всього за другий модуль		54	8	8	38					
Всього за семестр		90	10	10	66					

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тварина як досконала механічна модель природи	2
2	Кінематика і динаміка руху людини та тварини	2
3	Деформаційно-міцнісні властивості твердих біологічних тканин	2
4	Деформаційно-міцнісні властивості м'язів	2
5	Елементи біогідродинаміки	4
	Разом	12

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення коефіцієнта корисної дії м'язів ніг людини	2
2	Дослідження на міцність крила птаха	2
3	Дослідження кісток на ударну в'язкість	2
4	Визначення коефіцієнта тертя у суглобах савців	2
5	Визначення модуля пружності кісткової тканини	4
	Разом	12

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Біомеханічні і кінематичні характеристики верхніх і нижніх кінцівок людини	6
2	Механічне моделювання тіла людини	8
3	Синовіальна рідина – фактор високої надійності суглобів кінцівок	6
4	Робота суглобів коней як природних кінематичних пар	8
5	Математичні моделі крокуючих роботів	6
6	Вивчення ходи чотириногих	8
7	Моделювання процесу удару різних біоматеріалів об ґрунт	6
8	Моделювання повздовжніх деформацій тіла людини в умовах довгодіючих навантажень	6
9	Біомеханіка крові	6
10	Механіка органів дихання	6
	Разом	66

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчальних дискусій та дебат.

8. Оцінювання результатів навчання.

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

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Види навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Біомеханіка руху		
Лабораторна робота 1. Визначення коефіцієнта корисної дії м'язів ніг людини	РН 5, 6. У тому числі знати підходи для обґрунтування розрахункових схем і вибір алгоритмів розв'язання відповідних крайових задач; базові розрахункові методи для розв'язання задач статичної і динаміки, правильно створити фізичну і математичну моделі для описання руху окремих ланок біологічної системи для різних вправ, так і для системи організму в цілому проводити, при цьому грамотно виконувати розрахунки з	15
Лабораторна робота 2. Дослідження на міцність крила птаха		15
Самостійна робота 1. Тварина як досконала механічна модель природи		40
Модульне тестування 1		30

	використанням ЕОМ	
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Біомеханіка суцільних середовищ		
Лабораторна робота 3. Дослідження кісток на ударну в'язкість	РН 5, 6. У тому числі знати знати основи гідромеханіки та механіки твердого деформованого тіла; основні методи експериментальних досліджень твердих та м'яких біологічних тканин живих організмів та вміти: скласти математичну модель процесу проходження газів та рідин в тканинах живих організмів (записати відповідне диференціальне рівняння), а також її розв'язати та проаналізувати отриманий розв'язок	15
Лабораторна робота 4. Визначення коефіцієнта тертя у суглобах ссавців		15
Лабораторна робота 5. Визначення модуля пружності кісткової тканини		10
Самостійна робота 2. Дослідження стійкості тіла людини		30
Модульне тестування 2		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	70	
Екзамен	30	
Всього за семестр	100	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

8.3. Політика оцінювання

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин.
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	Списування під час контрольних робіт та екзамену заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи і реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<i>Політика щодо відвідування:</i>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

1. Куценко А.Г. Електронний курс «Біомеханіка». Навчально-інформативний портал НУБіП України [Електронний ресурс] / Анастасія Григорівна Куценко – Режим доступу до ресурсу <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1254>
2. М.Г. Чаусов, А.Г. Куценко, М.М. Бондар. Методичні вказівки з біомеханіки для виконання лабораторного практикуму. [Електронний ресурс] К.: НУБіПУ, 2023. - 73 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Панченко С.П. Біомеханіка. Конспект лекцій для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 132 Матеріалознавство / С.П. Панченко; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 73 с.
2. Біомеханіка спорту : підручник / Рибак О.Ю., Рибак Л. І., Виноградський Б.А. [та ін.]. – Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2021. – 268 с.
3. [Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського](#) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2020. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua
4. Державна науково-технічна [бібліотека України](#) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – [Електронні дані](#). – Київ : ДНТБ, 1998-2020. – Режим доступу: www.gntb.gov.ua/ua
5. Читальня ONLINE Науково-технічної бібліотеки ІФНТУГ [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://chitalnya.nung.edu.ua/rozdili/mehanika?page=3>
6. [Електронні наукові видання з біомеханіки](#). – Режим доступу: [Biomechanics - Biomechanics - Latest research and news | Nature](#)
7. [Навчальне відео з біомеханіки](#) - Режим доступу: [biomechanics - Bing video](#)