

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра механіки**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
Факультет конструювання та дизайну  
«10» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОК 19. ДИНАМІКА І МІЦНІСТЬ ТА МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ  
ВЛАСТИВОСТІ С.Г. МАТЕРІАЛІВ**

Галузь знань 13 – «Механічна інженерія»

Спеціальність 133 “Галузеве машинобудування”

Освітня програма “Галузеве машинобудування”

Факультет “Конструювання та дизайну”

Розробники: професор кафедри механіки, д.т.н., професор М. Чаусов, доцент  
кафедри механіки, к.т.н., доцент Пилипенко А.П.

Київ – 2025 р.

**Опис навчальної дисципліни Динаміка і міцність та механіко-технологічні властивості с.-г. матеріалів**

Дисципліна «Динаміка і міцність та механіко-технологічні властивості с.г. матеріалів» спрямована на опанування студентами знань про поведінку матеріалів реальних робочих органів машин та контактуючих з ними сільськогосподарських матеріалів в процесі виконання технологічних операцій. Переважно при роботі машин навантаження є динамічним і потрібно врахувати прискорення рухомих мас. Майбутнім інженерам конструкторам треба обов'язково знати, як розроблені теорії так і критерії механіки тріщин для оцінки граничного стану елементів конструкцій та оцінки залишкового ресурсу, а характер навантаження на пряму залежить від фізико-механічних властивостей сільськогосподарських матеріалів.

Дисципліна розподілена на шість змістовних модулів. Кожен модуль висвітлює певні особливості розрахунків елементів конструкцій при динамічному навантаженні та визначенню механіко-технологічних властивостей с.г. матеріалів відповідно групових класифікацій.

Оволодівши методами динамічних розрахунків та визначення механічних характеристик та технологічних властивостей с.г. матеріалів, майбутні фахівці спроможні розв'язувати найскладніші інженерні задачі.

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>133 “Галузеве машинобудування”</i>	
Освітня програма	<i>Галузеве машинобудування”</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	6	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>екзамен, залік</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	
Семестр	5	
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>45 год.</i>	<i>год.</i>
Самостійна робота	<i>105 год.</i>	<i>год.</i>
Індивідуальні завдання		<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>5 год.</i>	

## **1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни**

Мета – вивчення студентами методів інженерних розрахунків деталей машин, елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість в умовах дії статичних і динамічних навантажень із врахуванням зміни температури і процесів, пов'язаних з тривалістю експлуатації конструкції при однаковій надійності, довговічності та економічності. Вивчення студентами фізико-механічних та технологічних властивостей сільськогосподарських матеріалів, показники яких є основою для удосконалення, налагодження та проектування нових сільськогосподарських машин, їх ефективного використання та розрахунків і конструювання робочих органів з оптимальною експлуатаційною надійністю та довговічністю з одночасною економічністю.

Завдання – оволодіння студентами навиками проведення експериментальних досліджень та практичних розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість в умовах дії статичних і динамічних навантажень із врахуванням зміни температури і процесів, пов'язаних з тривалістю навантаження. Оволодіння студентами навиками проведення експериментальних досліджень з визначення механіко технологічних властивостей с.г. матеріалів і застосування цих показників при проектуванні сільськогосподарської техніки.

### ***Набуття компетентностей:***

*інтегральна компетентність:* Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*загальні компетентності (ЗК):*

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

*спеціальні (фахові) компетентності (ФК):*

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач машинобудування.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

### **Програмні результати навчання**

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

РН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

РН11. Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовам.

РН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у машинобудуванні.

РН14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

## **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.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Особливості роботи пружних систем при динамічному навантаженні.</b>														
Тема 1. Динамічне навантаження. Особливості впливу швидкості деформування на механічні властивості матеріалів.	1-2	9	2		2		5							
Тема 2. Коливання пружних систем. Системи із скінченим числом ступенів вільності. Власні і вимушені гармонічні коливання пружних систем. Явище	3-4	9	2		2		5							

резонансу. Параметричні коливання.													
Тема 3. Поперечні коливання прямих стержнів. Диференціальне рівняння коливань при згині брусів. Критичні частоти обертання валів з дисками. Крутильні коливання валів.	5-6	9	2	2	5								
Разом за змістовим модулем 1	1-6	27	6	6	15								
<b>Змістовий модуль 2. Підходи до розрахунку динамічних систем.</b>													
Тема 4. Приклади розрахунків на ударну дію навантажень. Удар по нерухомим пружним системам. Удар по стержню с пружиною. Удар при крученні.	7-8	9	2	2	5								
Тема 5. Чисельні методи розв'язування задач статички, динаміки і міцності.	9-10	9	2	2	5								
Разом за змістовим модулем 2	7-10	18	4	4	10								
<b>Змістовий модуль 3. Механіка руйнування</b>													
Тема 6. Енергетичний та силовий підходи до механіки руйнування.	11-12	14	2	2	10								
Тема 7. Деформаційний критерій руйнування. Двокритеріальний підхід до оцінки граничного стану елементів конструкції з тріщинами.	13-14	16	3	3	10								
Разом за змістовим модулем 3	11-14	30	5	5	20								
<b>Змістовий модуль 4. Класифікація с.г. матеріалів при вивченні їх механіко-технологічних властивостей</b>													
Тема 8. Місце та роль МТВ. Загальна класифікація с.г. матеріалів та їхні характеристики стосовно МТВ.	1-2	11	2	4	5								
Тема 9. Основи механіки сипких матеріалів як об'єкту сільськогосподарського виробництва.	3-4	11	2	4	5								
Тема 10. Фізико- механічні та технологічні властивості ґрунтів.	5-6	11	2	4	5								

Разом за змістовим модулем 4	1-6	33	6	12	15								
<b>Змістовий модуль 5. МТВ добрив, препаратів хімічного захисту, матеріалів рослинного походження.</b>													
Тема 11. Механіко-технологічні властивості мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин.	7-8	11	2	4	5								
Тема 12. Фізико-механічні та технологічні властивості зернових, зернобобових, круп'яних та технічних культур	9-10	16	2	4	10								
Тема 13. Механіко-технологічні властивості коренебульбоплодів	11-12	16	2	4	10								
Разом за змістовим модулем 5	7-12	43	6	12	25								
<b>Змістовий модуль 6. МТВ матеріалів овочево-баштанних та плодово-ягідних культур.</b>													
Тема 14. Механіко-технологічні властивості овочевих, баштанних культур (капуста, помідори, перець, огірки, кавуни, гарбузи, цибуля та інші)	13-14	16	2	4	10								
Тема 15. Механіко-технологічні властивості плодових і ягідних культур	15	13	1	2	10								
Разом за змістовим модулем 6	13-15	29	3	6	20								
Усього годин		180	30	45	105								

### 3. Темі лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Динамічне навантаження. Особливості впливу швидкості деформування на механічні властивості матеріалів.	2
2	Коливання пружних систем. Системи із скінченим числом ступенів вільності. Власні і вимушені гармонічні коливання пружних систем. Явище резонансу. Параметричні коливання.	2
3	Поперечні коливання прямих стержнів. Диференціальне рівняння коливань при згині брусків. Критичні частоти обертання валів з дисками. Крутильні коливання валів.	2

4	Приклади розрахунків на ударну дію навантажень. Удар по нерухомим пружним системам. Удар по стержню с пружиною. Удар при крученні.	2
5	Чисельні методи розв'язування задач статички, динаміки і міцності	2
6	Енергетичний та силовий підходи до механіки руйнування.	2
7	Деформаційний критерій руйнування. Двокритеріальний підхід до оцінки граничного стану елементів конструкції з тріщинами.	2
8	Місце та роль МТВ. Загальна класифікація с.г. матеріалів та їхні характеристики стосовно МТВ.	2
9	Основи механіки сипких матеріалів як об'єкту сільськогосподарського виробництва	2
10	Фізико-механічні та технологічні властивості ґрунтів.	2
11	Механіко-технологічні властивості мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин	2
12	Фізико-механічні та технологічні властивості зернових, зернобобових, круп'яних та технічних культур	2
13	Механіко-технологічні властивості коренебульбоплодів	2
14	Механіко-технологічні властивості овочевих, баштанних культур (капуста, помідори, перець, огірки, кавуни, гарбузи, цибуля та інші)	2
15	Механіко-технологічні властивості плодових і ягідних культур	2

#### 4. Теми практичних, лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення механічних характеристик “м'якої” сталі при динамічних навантаженнях.	2
2	Визначення механічних характеристик “крихкої” сталі при динамічних навантаженнях.	2
3	Вплив динамічних перевантажень на механічні характеристики “м'якої” сталі.	2
4	Вплив динамічних перевантажень на механічні характеристики “крихкої” сталі.	2
5	Визначення питомої ударної в'язкості сталі і композиційного матеріалу.	2
6	Дослідження дії ударного навантаження на двоопорну балку.	2
7	Чисельний експеримент № 1 в задачах динаміки і міцності.	3
8	Дослідження коефіцієнтів тертя руху і спокою с.г. матеріалів.	2

9	Визначення кута природного укосу, діаметра склепіннеутворюючого отвору сипких матеріалів. Визначення опору зсуву.	2
10	Визначення механічних показників ґрунтів. Дослідження липкості ґрунтів до різних матеріалів.	2
11	Визначення механічних характеристик стебел рослин при стиску в різних напрямках.	2
12	Визначення механічних характеристик стебел рослин при двоопорному згині-зламів.	2
13	Дослідження механічних властивостей стебел рослин та коренеплодів при статичному і динамічному різанні.	2
14	Визначення допустимих навантажень стиску для зерен, бульб картоплі, коренеплодів і плодів.	2
15	Визначення показників стійкості стебел рослин.	2
16	Визначення фрикційних характеристик окремих частин рослин по різних робочих матеріалах.	2
17	Визначення питомої роботи різання рослин.	2
18	Визначення міцності на стиск зернових матеріалів.	2
19	Механіко-технологічні властивості матеріалів хімічного захисту рослин.	2
20	Визначення граничних швидкостей співударення зернівок.	2
21	Визначення міцнісних характеристик овочів і фруктів.	2
22	Механіко-технологічні властивості плодових і ягідних культур.	2

## 5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота з начальними посібниками по темам лекцій	40
2	Підготовка до контрольних робіт	15
3	Оформлення і підготовка до здачі лабораторних робіт	20
4	Виконання індивідуальних завдань	30

## 6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- тестування (за темами, модульне, підсумкове);
- співбесіда;
- захист практичних, самостійних робіт;
- екзамен.

## 7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання (лекція, дискусія, співбесіда);
- метод практико-орієнтованого навчання (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

- метод навчальних дискусій;
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, анотування, рецензування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

### 8. Оцінювання результатів навчання:

- залік, екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- тестування за темами;
- захист лабораторних робіт;
- захист самостійних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

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

#### 8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
<b>Модуль 1. Особливості роботи пружних систем при динамічному навантаженні.</b>		
Лекція 1	РН1, РН2, РН4, РН7, РН10, РН11, РН12,РН14. Знати особливості впливу швидкості деформування матеріалів на зміну їх механічної поведінки.	6
Лабораторна робота 1	Вміти визначати механічні характеристики “м’якої” сталі при динамічних навантаженнях..	10
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	12
Лекція 2	РН1, РН2, РН4, РН7, РН10, РН11, РН12,РН14. Знати класифікацію коливання пружних систем.	6
Лабораторна робота 2	Вміти визначати механічні характеристики “м’якої” сталі при динамічних навантаженнях..	10
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	12
Лекція 3	РН1, РН2, РН4, РН7, РН10, РН11, РН12,РН14. Знати диференціальні залежності процесу коливань, визначати їх параметри.	6
Лабораторна робота 3	Вміти враховувати вплив динамічних перевантажень на механічні характеристики “м’якої” сталі.	10
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	12
Модульний	Модульна контрольна робота 1. Захист індивідуальних	16

контроль	завдань.	
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Підходи до розрахунку динамічних систем.</b>		
Лекція 4	РН1, РН2, РН4, РН7, РН10, РН11, РН12,РН14. Розуміти вплив ударного навантаження на елементи з різним закріпленням.	9
Лабораторна робота 4	Вміти враховувати вплив динамічних перевантажень на механічні характеристики “крихкої” сталі.	15
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	16
Лекція 5	РН1, РН2, РН4, РН7, РН10, РН11, РН12,РН14. Оперувати чисельними методами розв’язання задач динаміки.	9
Лабораторна робота 5	Вміти визначати питому ударну в’язкість сталі і композиційного матеріалу.	15
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань. Робота з довідниковою літературою.	16
Модульний контроль	Модульна контрольна робота 2. Захист індивідуальних завдань.	20
<b>Всього за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 3. Механіка руйнування</b>		
Лекція 6	РН1, РН2, РН4, РН7, РН10, РН11, РН12,РН14. Знати енергетичний та силовий підходи до механіки руйнування	9
Лабораторна робота 6	Визначати вплив дії ударного навантаження на двоопорну балку.	15
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	16
Лекція 7	РН1, РН2, РН4, РН7, РН10, РН11, РН12,РН14. Знати деформаційний та двокритеріальний підходи оцінки граничного стану.	9
Лабораторна робота 7	Вміти ставити чисельний експеримент в задачах динаміки.	15
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	16
Модульний контроль	Модульна контрольна робота 3. Захист індивідуальних завдань.	20
<b>Всього за модулем 3</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 4. Класифікація с.г. матеріалів при вивченні їх механіко-технологічних властивостей</b>		
Лекція 8	РН1, РН2, РН4, РН7, РН10, РН11, РН12,РН14. Знати загальні характеристики с.г. матеріалів стосовно МТВ..	5
Лабораторна робота 8.	Вміти визначати тертя руху і спокою с.г. матеріалів.	8

Лабораторна робота 9.	Вміти визначати кут природного укусу, діаметра склепіннеутворюючого отвору сипких матеріалів.	8
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	8
Лекція 9	PH1, PH2, PH4, PH7, PH10, PH11, PH12,PH14. Знати основи механіки сипких матеріалів.	5
Лабораторна робота 10.	Вміти визначати механічні показники ґрунтів.	8
Лабораторна робота 11.	Вміти визначати механічні характеристики стебел рослин при стиску в різних напрямках	8
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	8
Лекція 10	PH1, PH2, PH4, PH7, PH10, PH11, PH12,PH14. Знати методи визначення фізико-механічні та технологічні властивості ґрунтів	5
Лабораторна робота 12.	Вміти визначати механічних характеристик стебел рослин при двоопорному згині-зламів.	8
Лабораторна робота 13.	Вміти визначати механічні властивості стебел рослин та коренеплодів при статичному і динамічному різанні	8
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	8
Модульний контроль	Модульна контрольна робота 4. Захист індивідуальних завдань.	13
<b>Всього за модулем 4</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 5. МТВ добрив, препаратів хімічного захисту, матеріалів рослинного походження.</b>		
Лекція 11	PH1, PH2, PH4, PH7, PH10, PH11, PH12,PH14. Оперувати механіко-технологічні властивостями мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин.	8
Лабораторна роботи 14	Вміти визначати допустимі навантаження стиску для зерен, бульб картоплі, коренеплодів і плодів.	10
Лабораторна роботи 15	Вміти визначати показників стійкості стебел рослин.	10
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	14
Лекція 12	PH1, PH2, PH4, PH7, PH10, PH11, PH12,PH14. Оперувати фізико-механічними та технологічними властивості зернових, зернобобових, круп'яних та технічних культур	8
Лабораторна роботи 16	Вміти визначати фрикційні характеристики окремих частин рослин по різних робочих матеріалах.	10
Лабораторна роботи 17	Вміти визначати питому роботу різання рослин.	10
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	14

Лекція 13	PH1, PH2, PH4, PH7, PH10, PH11, PH12,PH14. Оперувати механіко-технологічні властивостями коренебульбоплодів.	8
Лабораторна робота 18	Вміти визначати міцності на стиск зернових матеріалів.	10
Лабораторна робота 19	Вміти використовувати механіко-технологічні властивості матеріалів хімічного захисту рослин.	10
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	14
Модульний контроль	Модульна контрольна робота 5. Захист індивідуальних завдань.	16
<b>Всього за модулем 5</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 6. МТВ матеріалів овочево-баштанних та плодово-ягідних культур.</b>		
Лекція 14	PH1, PH2, PH4, PH7, PH10, PH11, PH12,PH14. Оперувати механіко-технологічні властивостями овочевих, баштанних культур.	8
Лабораторна робота 20	Вміти визначати граничні швидкості співударяння зернівок	12
Лабораторна робота 21	Вміти визначати міцнісні характеристики овочів і фруктів.	12
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	14
Лекція 15	PH1, PH2, PH4, PH7, PH10, PH11, PH12,PH14. Оперувати механіко-технологічні властивостями плодових і ягідних культур/	8
Лабораторна робота 22	Вміти визначати механіко-технологічні властивості плодових і ягідних культур.	12
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань.	14
Модульний контроль	Модульна контрольна робота 6. Захист індивідуальних завдань.	20
<b>Всього за модулем 6</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота, <math>(M1 + M2 + M3 + M4 + M5 + M6) / 6 * 0,7</math></b>		<b>70</b>
<b>Екзамен</b>		<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>		<b>100</b>

### 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

### 8.3. Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедайннів та перескладання</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, тимчасова непрацездатність)
<b>Політика щодо академічної доброчесності</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Письмові роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, тимчасова непрацездатність, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканатом)

### 9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1229>; <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4013>)
- 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. Динаміка і міцність [Текст] : навчальний посібник / М. Г. Чаусов, А. П. Пилипенко, М. М. Бондар. - 3-тє перевидання. - К. : Прінтеко, 2023. - 278 с.
2. Динаміка і міцність [Текст] : навчальний посібник / М. Г. Чаусов, А. П. Пилипенко, М. М. Бондар. - 2-ге вид. перероб. і доповнене. - К. : Прінтеко, 2020. - 258 с.
3. Динаміка і міцність: навчальний посібник / М.Г.Чаусов, А.П.Пилипенко, М.М.Бондар; за ред. М.Г.Чаусова – Київ: ВД «Авіцена», 2018. – 256 с.
4. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни "Механіко-технологічні властивості с.г. матеріалів" для студентів аграрних вузів зі спеціальності 6.091902- "Механізація с.г." [Текст] : методические указания / Національний аграрний університет (К.) ; Уклад. А. Г. Куценко. - К. : Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2007. - 52 с.
5. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни: "Механіко-технологічні властивості с.г. матеріалів" для студентів аграрних вузів зі спец.:6.090215-"Машини та обладнання с.г. виробництва", 6.090215-"Обладнання лісового господарства" [Текст] : методические указания / Національний аграрний університет (К.) ; Уклад.: М. Г. Чаусов, А. Г. Куценко. - К. : Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2007. - 84 с
- 4 Опір матеріалів [Текст] : підручник для студ. механ. спец. вузів / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Є.С. Уманський; За ред. Г.С. Писаренка. - 2-ге вид., доповн. і перероб. - К. : Вища школа, 2004. - 655 с.

- 5 Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість. Ч. I, II: Підручник/ Г.М.Калетнік, М.Г.Чаусов, В.М.Швайко, В.М.Пришляк, А.П.Пилипенко, М.М.Бондар. За ред.. Г.М.Калетніка, М.Г.Чаусова. – К.: «Хай-Тек Прес», 2011. – 616 с.
- 6 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.: іл..
- 7 Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Практикум: Навч. посібник / Д.Г. Войтюк, О.М. Царенко, В.М. Швайко, та ін; За ред. С.С. Яцуна. – К.: Аграрна освіта, 2000. - 93с.: іл..
- 8 Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів / Г.А. Хайліс, А.Ю. Гербовий, З.О. Гошко, М.М. Ковальов, О.О. Налобіна, С.Ф. Юхимчик. - Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 1998. - 268с.
- 9 Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість [Текст] : підручник для ВНЗ III-IV рівнів акредитації. Ч. III / Г. М. Калетнік [та ін.] ; За ред. Г. М. Калетніка, М. Г. Чаусова ; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. - К. : Хай-Тек Прес, 2013. - 528 с.
10. Теорія пружності [Текст] : підручник. . Ч. 1 / А. Є. Бабенко [та ін.]. - К. : Основа, 2009. - 240 с.
11. <http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/metkon/index.html>
12. <http://www.info-build.com.ua/normativ/detail.php?ID=45334>
13. [http://jeybud.com.ua/index.php?item=articles&d\\_id=3&sub=5106](http://jeybud.com.ua/index.php?item=articles&d_id=3&sub=5106)
14. [http://www.urdisc.com.ua/rl/info/glava\\_0.pdf](http://www.urdisc.com.ua/rl/info/glava_0.pdf)
15. <http://msd.com.ua/metalevi-konstrukcii/>
16. <http://www.smcae.kiev.ua/library.php?act=book&id=44>
17. [www.nbuv.gov.ua/portal/chem\\_biol/nvnau/2010\\_144\\_3/10big.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvnau/2010_144_3/10big.pdf)
18. [archive.nbuv.gov.ua/PORTAL/Natural/Vkhdtusg/2011\\_119/bd.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/PORTAL/Natural/Vkhdtusg/2011_119/bd.pdf)
19. [irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis\\_64.exe?](http://irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?)
20. <http://www.atlasward-ua.com/>
21. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1229>
22. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4013>