

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра механіки



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
В'ячеслав БРАТІШКО  
“13” 05 2024 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри механіки  
Протокол № 8 від «7» травня 2024 р.

Завідувач кафедри  
Володимир БУЛГАКОВ

**”РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Агроінженерія»  
Гарант ОП  
Ігор СІВАК

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ С.Г. МАТЕРІАЛІВ**  
(скорочений термін навчання)

Галузь знань 20 – «Аграрні науки і продовольство»

Спеціальність 208 – «Агроінженерія»

Освітня програма «Агроінженерія»

Факультет “Механіко-технологічний”

Розробники: доцент кафедри механіки, к.т.н., доцент А. Пилипенко  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни

### Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>208 «Агроінженерія»</i>	
Освітня програма	<i>«Агроінженерія»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	2,3
Семестр	5	4,5
Лекційні заняття	15 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	6 год.
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	45 год.	99 год.
Індивідуальні завдання		год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

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

Мета – 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 з визначення механіко технологічних властивостей с.г. матеріалів і застосування цих показників при проектуванні сільськогосподарської техніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- основні положення і напрямки розвитку науки про фізико-механічні та технологічні властивості матеріалів рослинного походження, добрив, ґрунтів, матеріалів хімічного захисту рослин та її основні етапи започаткування;
- фізико-механічні та технологічні властивості різних груп сільськогосподарських матеріалів рослинного походження при їх вирощуванні, збиранні та транспортуванні;
- особливості будови сільськогосподарських матеріалів та їх фізико-механічних властивостей порівняно з традиційними конструкційними матеріалами різного призначення;
- методи випробування сільськогосподарських матеріалів та їх особливості пов'язані з біологічним розвитком;
- фізико-механічні властивості сільськогосподарських матеріалів при статичній і динамічній дії навантажень стосовно до умов збирання та транспортування;
- про вплив деяких прийомів агротехніки, добрив та густини розміщення рослин на їх механіко-технологічні властивості;
- механіко-технологічні властивості органічних та мінеральних добрив при їх зберіганні та внесенні, технологічні властивості пестицидів;
- фізико-механічні та технологічні властивості ґрунтів;

#### ***вміти:***

- керуватися основами експериментальних методів визначення показників фізико-механічних та технологічних властивостей сільськогосподарських матеріалів;
- проводити дослідження основних показників фізико-механічних та технологічних властивостей сільськогосподарських матеріалів при різних видах деформацій і умов навантажень;
- використовувати показники фізико-механічних та технологічних властивостей сільськогосподарських матеріалів при проектуванні технологічних процесів машин сільськогосподарського призначення та їх конструюванні;
- проводити вдосконалення робочих органів і вузлів машин сільськогосподарського - призначення з врахуванням фізико-механічних та технологічних властивостей сільськогосподарських матеріалів.

#### **Набуття компетентностей:**

***інтегральна компетентність:*** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### ***- загальні компетентності (ЗК):***

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

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

СК 3. Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки.

СК 12. Здатність аналізувати та систематизувати науковотехнічну інформацію для організації матеріально-технічного забезпечення аграрного виробництва.

**Програмні результати навчання:**

ПРН4. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області.

ПРН5. Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві.

ПРН6. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.

ПРН12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів.

**2. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

– скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;

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. Класифікація с.г. матеріалів при вивченні їх механіко-технологічних властивостей.</b>														
Тема 1. Вступ. Місце та роль МТВ. Загальна класифікація с.г. матеріалів та їхні характеристики стосовно МТВ.	1-2	12	2	-	4		6							
Тема 2. Основи механіки сипких матеріалів як об'єкту сільськогосподарського виробництва.	3-4	12	2	-	4		6							
Тема 3. Фізико-механічні та технологічні властивості ґрунтів.	5-6	12	2	-	4		6							
Разом за змістовим модулем 1		36	6	-	12		18							
<b>Змістовий модуль 2. МТВ добрив, препаратів хімічного захисту, матеріалів рослинного походження.</b>														
Тема 1. Механіко-технологічні властивості мінеральних та	7-8	12	2	-	4		6							

органічних добрив, засобів захисту рослин.														
Тема 2. Фізико-механічні та технологічні властивості зернових, зернобобових, круп'яних та технічних культур	9-10	12	2	-	4		6							
Тема 3. Механіко-технологічні властивості коренебульбоплодів	11-12	12	2	-	4		6							
Разом за змістовим модулем 2		36	6	-	12		18							
<b>Змістовий модуль 3. МТВ матеріалів овочево-баштанних та плодово-ягідних культур</b>														
Тема 1. Механіко-технологічні властивості овочевих, баштанних культур (капуста, помідори, перець, огірки, кавуни, гарбузи, цибуля та інші)	13-14	13	1,5	-	3		6							
Тема 2 Механіко-технологічні властивості плодових і ягідних культур	15	13	1,5		3		3							
Разом за змістовим модулем 3		26	3		6		9							
Усього годин		90	15		30		45							

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження коефіцієнтів тертя руху і спокою с.г. матеріалів.	2
2	Визначення кута природного укоосу, діаметра склепіннеутворюючого отвору сипких матеріалів. Визначення опору зсуву	2
3	Визначення механічних показників ґрунтів. Дослідження липкості ґрунтів до різних матеріалах	2
4	Визначення механічних характеристик стебел рослин при стиску в різних напрямках	2
5	Визначення механічних характеристик стебел рослин при двоопорному згині-зламі	2
6	Дослідження механічних властивостей стебел рослин та коренеплодів при статичному і динамічному різанні	2
7	Визначення допустимих навантажень стиску для зерен, бульб картоплі, коренеплодів і плодів	2
8	Визначення показників стійкості стебел рослин.	2
9	Визначення фрикційних характеристик окремих частин	2

	рослин по різних робочих матеріалах	
10	Визначення питомої роботи різання рослин	2
11	Визначення зусиль відривання колосків від плодоніжки	2
12	Механіко-технологічні властивості плодових і ягідних культур	2
13	Механіко-технологічні властивості матеріалів хімічного захисту рослин	2
14	Визначення граничних швидкостей співударяння зернівок	2
15	Визначення міцнісних характеристик овочів і фруктів.	2

#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота з навчальними посібниками по темам лекцій	20
2	Оформлення і підготовка до здачі лабораторних робіт	25

#### 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  $R_{\text{дис}}$  (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=675>)
- 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. 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.
2. 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.
3. 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..
4. Технологія зберігання і переробки зерна: навч. Посіб ЛМ Пузік, ВК Пузік - Харків: ХНАУ, 2013
5. Технічні культури: навч. посібник / О.С. Городецький, Л.М. Качан, С.П. Вахній, В.С. Хахула; За ред. О.С. Городецького.— Біла Церква, 2018. – 288 с.
6. Пузік Л.М. Технологія зберігання плодів, овочів та виноград у: навч. посібник / Л.М. Пузік, І.М. Гордієнко / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. — Харків, 2011. — 336 с.

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. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / Л. М. Шутенко, О. Г. Рудь, О. В. Кічаєва та ін. ; за ред. Л. М. Шутенка ; пер. з рос. ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 563 с.
11. <http://archive.nbu.gov.ua/portal/natural>
12. <http://www.smcae.kiev.ua/library.php?act=book&id=44>
13. [www.nbu.gov.ua/portal/chem\\_biol/nvnau/2010\\_144\\_3/10big.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvnau/2010_144_3/10big.pdf)
14. [archive.nbu.gov.ua/PORTAL/Natural/Vkhdtusg/2011\\_119/bd.pdf](http://archive.nbu.gov.ua/PORTAL/Natural/Vkhdtusg/2011_119/bd.pdf)
15. [irbis-nbu.gov.ua/.../cgiirbis\\_64.exe?..](http://irbis-nbu.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?..)
16. <https://www.yara.ua/crop-nutrition/fertiliser-handling-and-safety/--/>
17. [https://www.syngenta.ua/sites/g/files/kgtney1466/files/migration/f/catalog-sp-2017\\_-\\_small\\_3.pdf](https://www.syngenta.ua/sites/g/files/kgtney1466/files/migration/f/catalog-sp-2017_-_small_3.pdf)
18. [https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agronomija/teh\\_zber\\_ta\\_per\\_prod\\_rosl/Zmist/Zmist.htm](https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agronomija/teh_zber_ta_per_prod_rosl/Zmist/Zmist.htm)
19. <https://www.europub.co.uk/articles/fiziko-mexanicni-vlastivosti-zerna-riznix-sortiv-i-linii-psenic-A-318558>
20. DOI:10.15673/swonaft.v2i83.1539