

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра сільськогосподарських машин та системотехніки  
ім. акад. П.М. Василенка

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
конструювання та дизайну  
ФАКУЛЬТЕТ  
КОНСТРУЮВАННЯ  
ТА ДИЗАЙНУ  
(Ружи́ло З.В.)

2022 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри сільськогосподарських  
машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка

Протокол №13 від “12” травня 2022 р.

Завідувач кафедри

(Гуменюк Ю.О.)

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОПП

Галузеве машинобудування

Булгаков В.М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Основи конструювання машин**

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»  
спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»  
освітня програма Галузеве машинобудування  
Факультет конструювання та дизайну  
Розробник: кандидат технічних наук, доцент Курка В.П.  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2022 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### «ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ МАШИН»

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітній ступень	Бакалавр	
Спеціальність	133 – «Галузеве машинобудування»	
Галузь знань	13 – «Механічна інженерія»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Вид	Вибіркова	Вибіркова
Загальна кількість годин	180;150	2; 142; 116
Кількість кредитів ECTS	12 (у т.ч. 4 – залік; 4 – екзамен; 4 – курсова робота)	12 (у т.ч. 4 – залік; 4 – екзамен; 4 – курсова робота)
Кількість змістових модулів	2; 2	2; 2
Форма контролю	Залік; Екзамен; Курсова робота	Залік; Екзамен; Курсова робота
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4	4; 5
Семестр	7; 8	7; 8; 9
Лекційні заняття	30; 26 год.	2; 6; 6 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30; 26 год.	0; 12; 14 год.
Самостійна робота	120; 98 год.	0; 124; 96 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Курсова робота	75 год.	54 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:		
– аудиторних	4; 4 год.	-
– самостійної роботи студента	8; 8 год.	-

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

**Метою дисципліни «Основи конструювання машин»** є формування у студентів глибоких знань та навичок з конструювання конкурентоспроможних ресурсощадних сільськогосподарських машин та технологічного обладнання агропромислового комплексу, з теорії та розрахунку конструкцій, побудови, механізованих процесів як для загальної конструкції, так і окремих робочих органів машин; з вдосконалення існуючих і створення нових машин для галузевого сільськогосподарського машинобудування.

### **Основні завдання дисципліни:**

– розвинути навички вирішення інженерних задач з проектування і конструювання сільськогосподарських машин та обладнання, з обґрунтованого вибору та використання конструктивних і технологічних параметрів робочих органів машин, що дозволить підвищити технічний та естетичний рівень машин;

– надати студентам глибокі знання з теорії та навички з розрахунку сільськогосподарських машин з використанням основних законів механіки (сила, енергія, робота та інш.);

– надати студентам навички використання сучасних методик конструювання машин з використанням комп'ютерних програм.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- **знати:** нормативні та агротехнічні документи з використання машинних технологій і машин для рослинництва; конструктивну будову, призначення, обґрунтування робочих процесів і технологічне налагодження машин; методи і визначення основних параметрів, режимів і показників роботи сільськогосподарських машин, машинних агрегатів і комплексів; методи оцінювання якості конструкції машин, їх переваги і недоліки; основні напрями і тенденції розвитку окремих груп машин та сільськогосподарської техніки в цілому;
- **вміти:** виконувати інженерні технологічні, конструктивні, кінематичні, силові та інші розрахунки робочих органів і вузлів сільськогосподарських машин; виконувати креслення машин та схем 2D та 3D програмах САПР з дотриманням норм ЄСКД; аналізувати і робити обґрунтований вибір основних параметрів режимів і роботи сільськогосподарських машин, машинних агрегатів і комплексів; виконувати індивідуальний курсовий проект, призначений для розвитку і інтеграції знань і навичок набутих при вивченні дисципліни.

## **Набуття компетентностей:**

### ***Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):***

ФК1 – Здатність застосовувати комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування.

ФК2 – Здатність продемонструвати знання і розуміння фундаментальних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів.

ФК3 – Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові та технічні методи для вирішення інженерних завдань галузевого машинобудування.

ФК4 – Здатність втілювати інженерні розробки для отримання практичних результатів.

ФК5 – Здатність розуміти завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни

#### Осінній семестр

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьо го	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
<b>Змістовний модуль 1. Конструювання ґрунтообробних машин і знарядь</b>												
Тема 1. Основи конструювання лемішних тракторних плугів	10	2	-	2	-	6	10	2 уст.	-	-	-	8
Тема 2. Силові характеристики робочих органів плуга	12	2	-	4	-	6	12	-	-	4	-	8
Тема 3. Проектування корпусів лемішних плугів	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 4. Основи конструювання дискових борін і луцильників	10	2	-	2	-	6	10	2	-	-	-	8
Тема 5. Конструювання культиваторів для суцільного обробітку ґрунту	10	2	-	2	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 6. Конструювання культиваторів для міжрядного обробітку та проріджувачів	10	2	-	2	-	6	10	-	-	2	-	8
Тема 7. Фрези. Обґрунтування робочого процесу	10	2	-	2	-	6	10	-	-	2	-	8
Тема 8. Ущільнююча дія на ґрунт с.-г. машин	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>78</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>76</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>64</b>
<b>Змістовний модуль 2. Основи розрахунку машин для сівби, садіння, внесення добрив та хімічного захисту рослин</b>												
Тема 9. Основи конструювання зернових сівалок	8	2	-	-	-	6	10	2	-	-	-	8
Тема 10. Особливості конструкції кукурудзяних та овочевих сівалок	20	2	-	12	-	6	12	-	-	4	-	8
Тема 11. Основи конструювання машин для садіння	10	2	-	2	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 12. Конструювання робочих органів машин для внесення добрив	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 13. Особливості конструювання машин для внесення мінеральних добрив	10	2	-	2	-	6	10	2	-	-	-	8
Тема 14. Особливості конструювання машин для внесення органічних добрив	8	2	-	-	-	6	10	-	-	-	-	10
Тема 15. Конструювання машин для хімічного захисту рослин	8	2	-	-	-	6	10	-	-	-	-	10
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>42</b>	<b>68</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>60</b>
<b>Усього год. за 1 семестр</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>124</b>

## Весняний семестр

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього го	у тому числі					усього го	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
<b>Змістовний модуль 3. Основи конструювання жаток і молотарок зернозбиральних комбайнів</b>												
Тема 16. Основи конструювання і розрахунку мототила	14	2	-	2	-	10	8	-	-	2	-	6
Тема 17. Конструювання сегментно-пальцевих різальних апаратів	16	2	-	4	-	10	12	2	-	4	-	6
Тема 18. Основи конструювання молотильних пристроїв	14	2	-	2	-	10	10	2	-	-	-	8
Тема 19. Розрахунок солоотрясів і процесу їх роботи	14	2	-	2	-	10	10	-	-	2	-	8
Тема 20. Режим руху вороху і насіння на решетах, які коливаються	12	2	-	-	-	10	8	-	-	-	-	8
Тема 21. Робота вентиляторів і розрахунок параметрів очистки	16	2	-	4	-	10	8	-	-	-	-	8
<b>Разом за змістовним модулем 3</b>	<b>86</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>44</b>
<b>Змістовний модуль 4. Особливості конструювання машин для збирання кормових та технічних культур</b>												
Тема 22. Конструювання ротаційних різальних апаратів	14	2	-	4	-	8	12	2	-	4	-	6
Тема 23. Основи конструювання машин для збирання кормових культур	12	2	-	-	-	10	8	-	-	-	-	8
Тема 24. Конструювання та розрахунок підбирачів	16	2	-	4	-	10	8	-	-	-	-	8
Тема 25. Розрахунок робочих органів комбайнів для збирання кукурудзи	12	2	-	-	-	10	8	-	-	-	-	8
Тема 26. Розрахунок робочих органів машин для збирання картоплі	14	2	-	2	-	10	8	-	-	-	-	8
Тема 27. Розрахунок бральних апаратів для збирання льону	14	2	-	2	-	10	8	-	-	2	-	6
Тема 28. Основи конструювання бурякозбиральних машин	12	2	-	-	-	10	8	-	-	-	-	8
<b>Разом за змістовним модулем 4</b>	<b>94</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>68</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>		<b>52</b>
<b>Усього год. за 2 семестр</b>	<b>180</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>128</b>	<b>116</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>96</b>
<b>Курсова робота</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## **Змістовний модуль 1.**

### **«Конструювання ґрунтообробних машин і знарядь»**

#### *Тема 1. Основи конструювання лемішних тракторних плугів*

Призначення і класифікація плугів. Види оранки. Фізичні та технологічні властивості ґрунтів. Різання ґрунту клином і лезом. Клином як базова геометрична модель ґрунтообробних робочих органів. Процес обертання скиби корпусом лемішного плуга. Подрібнення скиби. Вихідні дані для розрахунку плугів. Вибір основних конструктивних розмірів плуга.

#### *Тема 2. Силкові характеристики робочих органів плуга*

Умови рівноваги плуга. Рівновага нахиленого плуга в поздовжньо-вертикальній площині та в горизонтальній площині. Рівновага причіпного плуга. Тяговий опір плуга (раціональна формула В.П.Горячкіна). Складові тягового опору плуга, їх визначення. Коефіцієнт корисної дії плуга. Корисний «живий опір» ґрунту, «мертвий опір», повний опір.

#### *Тема 3. Проектування корпусів лемішних плугів*

Теоретичні основи побудови лемішно-полицевих поверхонь. Напрямна крива і твірна до робочої поверхні. Особливості швидкісних робочих поверхонь корпусів плуга. Вплив швидкості на якість оранки і тяговий опір. Параметри робочої поверхні стандартних і швидкісних корпусів.

#### *Тема 4. Основи конструювання дискових борін і луцильників*

Конструювання дискових ґрунтообробних машин і знарядь. Різновиди дисків та їх застосування. Основні геометричні параметри сферичного диска, їх визначення. Процес роботи дисків. Силкові характеристики дискових робочих органів.

#### *Тема 5. Конструювання культиваторів для суцільного обробітку ґрунту*

Призначення і класифікація культиваторів. Універсальні стрілочасті лапи та їх основні геометричні параметри. Матеріал для поліельних лап, заточка. Стойки культиваторних лап. Виліт лапи. Система кріплення лап до рами та стійкість ходу по глибині. Вибір основних параметрів культиватора. Ширина захвату.

#### *Тема 6. Конструювання культиваторів для міжрядного обробітку та проріджувачів*

Вибір культиваторних лап для міжрядного обробітку та їх основних параметрів. Розстановка лап. Схеми розміщення лап на просапному культиваторі. Особливості конструювання підживлювачів. Особливості конструювання оқунчиків і проріджувачів. Траєкторія руху ножів проріджувача.

### *Тема 7. Фрези. Обґрунтування робочого процесу*

Призначення фрез. Машини з робочими органами, їх робочий процес. Основні технологічні параметри роботи фрези. Показник кінематичного режиму роботи фрези. Залежність вигляду траєкторії від його значення. Витрати потужності для роботи фрези. Основні конструктивні параметри фрези.

### *Тема 8. Ущільнююча дія на ґрунт с.-г. машин*

Ущільнення і опорні органи с.-г. машин. Режими кочення колеса. Дія на ґрунт колеса при русі без ковзання і буксування. Утворення колії. Дія на ґрунт веденого колеса. Дія на ґрунт ведучого колеса. Опір коченню колеса. Шляхи зниження тиску опорних елементів на ґрунт, маси машини кратності проходу колеса по одному сліду. Оптимізація параметрів коліс і режимів руху.

## **Змістовний модуль 2.**

### **Основи розрахунку машин для сівби, садіння, внесення добрив та хімічного захисту рослин**

#### *Тема 9. Основи конструювання зернових сівалок*

Технологічний процес роботи сівалок. Основи теорії катушково-жолобчастих висівних апаратів. Схема роботи катушки. Робочий об'єм катушки. Обґрунтування параметрів і режимів роботи. Основи теорії сошників. Розрахунок параметрів. Сили що діють на сошник, умови стійкого ходу сошника.

#### *Тема 10. Особливості конструкції кукурудзяних та овочевих сівалок*

Конструктивні особливості висівних апаратів для кукурудзи. Аналіз роботи і конструктивні елементи пневматичного висівного апарату. Сила вакууму. Швидкість повітряного потоку в отворі диска. Конструктивні особливості овочевих сівалок. Сошники просапних та овочевих сівалок.

#### *Тема 11. Основи конструювання машин для садіння*

Обґрунтування параметрів картоплесадильних апаратів. Ложково-дисківі апарати. Складові елементи циклу вичерпувального апарату та обґрунтування його параметрів. Захоплення бульб ложечкою. Кінематичний показник апаратів для садіння розсади. Рівняння траєкторії руху різних точок розсади під час процесу садіння.



*Тема 12. Конструювання робочих органів машин для внесення добрив*

Способи внесення добрив. Фізико-механічні властивості добрив. Сипкість та склепоутворення. Бункера та ємності для добрив, їх матеріали. Форма бункера та розрахунок на міцність. Живильні робочі органи машин для внесення добрив. Пристрої для дозування добрив.

*Тема 13. Особливості конструювання машин для внесення мінеральних добрив*

Види мінеральних добрив. Машини для внесення мінеральних добрив. Конструювання відцентрованих розсіювальних дисків. Робочий процес: відносне переміщення гранул по диску та рух гранул у вільному польоті, Розрахунок шнекових висівних апаратів.

*Тема 14. Особливості конструювання машин для внесення органічних добрив*

Машини для внесення органічних добрив. Робочий процес. Відносне переміщення часточок добрив по лопаті ротора (барабана, бітера). Вільний політ часточки добрив під дією отриманої кінетичної енергії та сили ваги. Вибір параметрів розкидального и конвеєрного апаратів.

*Тема 15. Конструювання машин для хімічного захисту рослин*

Машини для хімічного захисту рослин. Розрахунок параметрів насосів обприскувачів: подача, коефіцієнт корисної дії, потужність. Обґрунтування параметрів розпилювальних пристроїв. Відцентрові розпилювачі. Витрати робочої рідини за хвилину. Дисперсність розпилу. Повітряні потоки вентиляторних обприскувачів. Осьова швидкість Схема вільного затопленого струменя.

### **Змістовний модуль 3.**

#### **Основи конструювання жаток і молотарок зернозбиральних комбайнів**

*Тема 16. Основи конструювання і розрахунку мотовила*

Призначення і типи мотовил. Кінематика руху планки мотовила. Початок підведення стеблин планкою. Висота установки мотовила над різальним апаратом. Положення ножа відносно мотовила. Винос вала мотовила, спільна робота з різаним апаратом. Радіус мотовила. Кінематичний режим роботи мотовила. Ступінь дії мотовила на хлібостій. Крок мотовила. Потужність на привод мотовила.

### *Тема 17. Конструювання сегментно-пальцевих різальних апаратів*

Принципи зрізу рослин і типи різальних апаратів. Механізм приводу ножа: плоскі і просторові. Кінематика ножа. Визначення швидкостей початку і кінця різання для апарата нормального різання. Взаємодія різальної пари з рослинами. Вибір і обґрунтування основних параметрів різальних апаратів. Гострота леза. Відгинання стеблин і висота зрізу. Призначення, типи і конструювання стебле- і гичкопідіймачів. Основи конструювання подільників.

### *Тема 18. Основи конструювання молотильних пристроїв*

Характеристика хлібної маси і її технологічні властивості, які впливають на процес обмолоту. Робочий процес бильного молотильного пристрою. Кінематика рослинної маси в молотильному пристрої. Дійсна та пропускна здатність молотильного апарату. Визначення основних параметрів молотильних апаратів. Основні рівняння роботи молотильного барабана. Технологічні показники роботи молотильних пристроїв. Фактори, які визначають вимолот, сепарацію і подрібнення.

### *Тема 19. Розрахунок соломотрясів і процесу їх роботи*

Типи соломотрясів, процес їх роботи. Кінематичний режим роботи соломотрясів. Основне рівняння сепарації. Рух вороху по клавіші соломотряса. Умови переміщення вороху вниз по клавіші, умови відриву, умови руху вороху вгору. Середня швидкість переміщення вороху на соломотрясі. Визначення основних параметрів соломотряса. Шляхи зменшення втрат зерна за соломотрясом.

### *Тема 20. Режими руху вороху і насіння на решетах, які коливаються*

Фізико-механічні властивості зернового вороха, які впливають на розподіл компонентів. Розмірні характеристики насіння, вибір форм і розмірів отворів решіт. Рух частинок по поверхні решета. Умови переміщення матеріалу на решітному стані. Кінематичний режим роботи. Умови проходження зерна через отвори. Кінематичні та установчі параметри решіт. Якість і продуктивність роботи решіт.

### *Тема 21. Робота вентиляторів і розрахунок параметрів очистки*

Аеродинамічні властивості компонентів зернового вороху (насіння). Типи вентиляторів. Дія потоку. Розсіювання траєкторій. Продуктивність. Визначення основних параметрів вентилятора, співвідношення параметрів. Вибір вентилятора. Основне рівняння вентилятора. Робочий процес з горизонтальним повітряним потоком. Сепарація вертикальним потоком. Сепарація решіт регулювання повітряних систем та якість роботи очистки.

## **Змістовний модуль 4.**

### **Особливості конструювання машин для збирання кормових та технічних культур**

#### *Тема 22. Конструювання ротаційних різальних апаратів*

Ротаційні з вертикальною віссю обертання. Траєкторія абсолютного руху ножа. Кутова швидкість ротора. Необхідна потужність. Ротаційні з горизонтальною віссю обертання. Частота обертання ротора. Довжина робочої частини ножа. Кількість рядів ножів. Ротаційні з прямолінійним поступальним рухом ножа. Основні параметри.

#### *Тема 23. Основи конструювання машин для збирання кормових культур*

Зоотехнічні та агрономічні вимоги до кормових культур. Подрібнювальні апарати. Основні способи збирання кормових культур. Типи подрібнювачів. Обґрунтування основних параметрів подрібнювачів. Визначення технологічних показників процесу. Пропускна здатність. Продуктивність.

#### *Тема 24. Конструювання та розрахунок підбирачів*

Призначення і типи підбирачів. Кінематичний режим роботи на прикладі підбирача з пружинними пальцями що ховаються. Траєкторії сусідніх пальців. Розрахунок параметрів підбирачів: крок, подача, частота обертання та ін. Призначення і типи транспортувальних пристроїв. Визначення параметрів полотенно-планчатих транспортерів. Умова відривання стеблової маси від полотна конвеєра.

#### *Тема 25. Розрахунок робочих органів комбайнів для збирання кукурудзи*

Типи та призначення відривних і плющильних пристроїв. Фактори, які впливають на процес плющення. Умова захвату стеблин гладенькими вальцями. Способи покращення захвату стеблин. Швидкість обертання вальців/при збиранні кукурудзи в плющілках.

#### *Тема 26. Розрахунок робочих органів машин для збирання картоплі*

Фізико-механічні властивості картоплі в період збирання. Типи та основні параметри підкопуючи робочих органів. Робочі органи для сепарації. Процес струшування. Основні параметри пруткового елеватора та гірки. Типи сортувальних робочих органів. Визначення основних параметрів сортувальної роликаної поверхні.

#### *Тема 27. Розрахунок бральних апаратів для збирання льону*

Фізико-механічні властивості стебел льону. Призначення та типи бральних апаратів. Вхід стеблин в бральний апарат (умова). Основні параметри брального апарату. Умова повного брання льону з ґрунту стрічково-дисковим

апаратом. Призначення і типи обчисувальних пристроїв та процес їх роботи. Режим обчисування однобарабанним апаратом. Щільність стрічки та кількість стебел, що захоплюється. Оптимальна швидкість комбайна та швидкість затискного транспортера.

*Тема 28. Основи конструювання бурякозбиральних машин*

Фізико-механічні властивості буряків в період збирання. Елементи теорії гичкозрізальних апаратів. Кут установки щупа копіра. Типи та основні параметри копаючих робочих органів. Типи очисників. Основні параметри шнекового очисника.

**4. Теми семінарських занять**

Семінарські заняття навчальним планом дисципліни не передбачені.

**5. Теми практичних занять**

Практичні заняття навчальним планом дисципліни не передбачені.

**6. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовний модуль 1. Конструювання ґрунтообробних машини і знарядь</b>		
1	Розміщення робочих органів на рамі плуга	6
2	Розрахунок стійкого ходу начіпного плуга	6
3	Розміщення робочих органів дискового луцильника	4
<b>Змістовний модуль 2. Основи розрахунку машин для сівби, садіння, внесення добрив та хімічного захисту рослин</b>		
4	Розміщення розпушувальних лап на рамі культиватора	6
5	Розміщення полільних лап на просапному культиваторі	4
6	Визначення основних показників робочого процесу ґрунтообробної фрези	4
<b>Всього годин за 1 семестр</b>		<b>30</b>

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовний модуль 3. Основи конструювання жаток і молотарок зернозбиральних комбайнів</b>		
7	Аналіз роботи мотовила	2

8	Аналіз роботи різального апарату сегментно-пальцевого типу	4
9	Побудова розгортки зубового молотильного барабана	2
10	Технологічний розрахунок двовального клавішного соломотряса	2
11	Технологічний розрахунок вітрорешітної очистки комбайна	4
<b>Змістовний модуль 4. Особливості конструювання машин для збирання кормових та технічних культур, післязбиральної обробки</b>		
12	Аналіз роботи ротаційного різального апарата з вертикальною віссю обертання	4
13	Аналіз роботи пальцевого механізму з жорсткими пальцями, що ховаються	2
14	Технологічний розрахунок циліндричного трієра	2
15	Вибір і обґрунтування параметрів роликової сортувальної поверхні	2
16	Аналіз технологічного процесу брального апарата льонобралки ТЛН-15А	2
<b>Всього годин за 2 семестр</b>		<b>26</b>

#### **7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами**

Для здійснення поточного проміжного та підсумкового контролю рівня засвоєння знань студентами з дисципліни «Основи конструювання машин» розроблено (в.т.ч. в elearn):

- 4 комплекти тестів по 30 білетів для модульного контролю;
- 1 комплект з 30 білетів на залік;
- 1 комплект з 30 білетів на екзамен.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ**

<b>ОС Бакалавр</b> <b>Спеціальність</b> <u>133 – «Галузеве</u> <u>машинобудування»</u>	<b>Кафедра</b> <i>С/г машин та</i> <i>системотехніки ім.</i> <i>акад.</i> <u>П.М. Василенка</u> 2022/2023 навч. рік	<b>БІЛЕТ №1</b> з дисципліни « <u>Основи</u> <u>конструювання машин»</u>	<b>Затверджую</b> Зав. кафедри _____ Гуменюк Ю.О. « » 2022 р.
---	--	--	--

**1. На яку глибину проводять оранку?**

1. Зернові колосові культури	А. до 80 см
2. Кукурудза	Б. 22 см
3. Закладка садів	С. 25...35 см

**2. Питомий опір ґрунту вимірюють у ...**

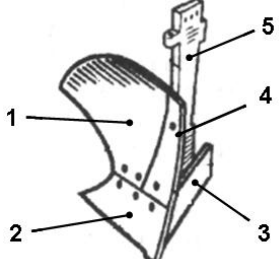
1	Н/м <sup>2</sup>
2	кг/м <sup>2</sup>
3	Н/м <sup>3</sup>
4	кг/м <sup>3</sup>

**3. Раціональна формула В.П. Гарячкіна має вигляд  $P = f_0G + Kab + \varepsilon abv^2$ .**

**Як знайти ККД плуга?**

1	$\eta = \frac{f_0G + Kab}{f_0G + Kab + \varepsilon abv^2}$
2	$\eta = \frac{Kab + \varepsilon abv^2}{f_0G + Kab + \varepsilon abv^2}$
3	$\eta = \frac{f_0G + \varepsilon abv^2}{f_0G + Kab + \varepsilon abv^2}$

**4. З чого складений корпус плуга?**

	<p>(у бланку відповідей розшифруйте 1-...; 2-...; 3 - ...; 4 - ... ;5 - ...)</p>
---	--

**5. Допустима глибина зминання h від тиску польової дошки**

1	не менше 3...5 мм
2	не менше 5...10 мм
3	не більше 3...5 мм
4	не більше 5...10 мм

**6. Які з вказаних режимів різання ґрунту лезом існують?**

1	рубаюче різання
2	різання з коченням
3	різання з ковзанням
4	різання з поздовжнім переміщенням без ковзання

**7. Як радіус кривини ( $r$ ) сфери диска борони впливає на кришення і обертання скиби.**

	
1	Збільшується радіус кривини – пришвидшується кришення і обертання
2	Збільшується радіус кривини – уповільнюється кришення і обертання
3	Зменшується радіус кривини - збільшується кришення і обертання
4	Зменшується радіус кривини - зростає кришення і обертання.

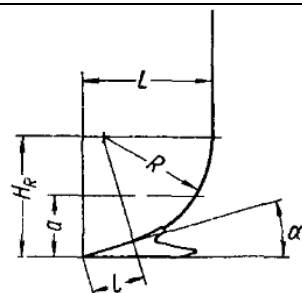
**8. Які значення кута загострення борін і луцильників ви може рекомендувати:**

1	$5^{\circ}$	5	$25^{\circ}$
2	$10^{\circ}$	6	$30^{\circ}$
3	$15^{\circ}$	7	$35^{\circ}$
4	$20^{\circ}$	8	$40^{\circ}$

**9. Діаметр диска луцильника ( $D$ ) пов'язаний з глибиною обробітку ( $a$ ) співвідношенням**

1	$D = (6,0 \dots 8,0) a$
2	$D = (5,0 \dots 6,0) a$
3	$D = (4,0 \dots 5,0) a$
4	$D = (2,0 \dots 4,0) a$

**10. Виліт лапи  $L$  культиватора приймають**

1	70...120 мм	
2	200...250 мм	
3	100...150 мм	
4	300...350 мм	

**11. Яку відстань між рядами лап по ходу культиватора ви можете рекомендувати**

1	400 мм	5	500 мм
2	550 мм	6	600 мм
3	650 мм	7	700 мм
4	750 мм	8	800 мм

**12. Кут розхилу лез  $2\gamma$  універсальної стрілкової лапи культиватора приймають**

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. На чорноземах               | A) $2\gamma=60\dots78^\circ$ |
| 2. На середньозв'язних ґрунтах | Б) $2\gamma=75\dots80^\circ$ |
| 3. На піщаних ґрунтах          | В) $2\gamma=55\dots60^\circ$ |



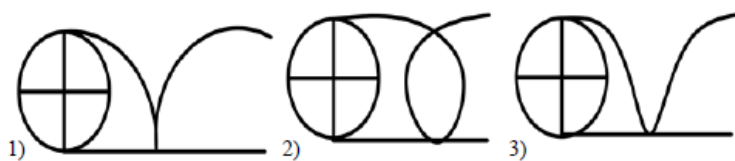
**13. Жорстку систему кріплення лап до рами найчастіше застосовують на культиваторах**

1	для просапних культур
2	для суцільного обробітку
3	глибокорозпушувачах

**14. Чому дорівнює показник кінематичного режиму фрези  $\lambda$ , якщо колова швидкість барабана  $u = 6$  м/с та поступальна швидкість  $v=2$  м/с.**

1	0,33
2	3
3	8
4	12

**15. Траєкторію руху точок ножа фрези з горизонтальною віссю обертання при  $\lambda < 1$  зображено на рисунку під номером**



**16. Шлях фрези барабана за один оберт знаходять за формулою: (де  $\lambda$  – показник кінематичного режиму,  $R$  – радіус барабану)**

1	$S=2\pi/R\lambda$
2	$S=2\lambda/\pi R$
3	$S=\lambda/2\pi R$
4	$S=2\pi R/\lambda$

**17. Щільність ґрунту, до якої відбувається природне ущільнення, становить**

1	$\rho = 1,9\dots2,6$ г/см <sup>3</sup>
2	$\rho = 0,6 \dots 1,2$ г/см <sup>3</sup>
3	$\rho = 1,5\dots2,1$ г/см <sup>3</sup>
4	$\rho = 0,9\dots1,6$ г/см <sup>3</sup>

**18. Для причіпного культиватора використано шини таких розмірів 5,5-16. Що означає цифра 16?**

1	Ширина шини, дюймів
2	Посадочний діаметр шини, дюймів
3	Ширина шини, см
4	Посадочний діаметр шини, см



19. Яку із зазначених зон котушкового висівного апарату називають “активним шаром”?

1	I	
2	II	
3	III	
4	I та II	
5	II та III	

20. Мінімальна кутова швидкість котушки висівного апарату залежить від:

1	Ширини міжрядь
2	Норми висіву насіння
3	Ширини робочої частини котушки
4	Коефіцієнта корисної дії

21. Який діаметр дисків сошників прийнятий по міжнародному стандарту?

1	250 + 5,0 мм
2	300 + 5,0 мм
3	350 + 5,0 мм
4	400 + 5,0 мм

22. При дворядному розташуванні сошників заглиблення сошників заднього ряду приймають на                      більше ніж переднього

1	2...7 мм
2	5...10 мм
3	10...20 мм
4	15...25 мм

23. Відцентрова сила інерції на відцентровому диску машини для внесення мінеральних добрив розраховується за формулою

1	$F_{вц} = fmg$	
2	$F_{вц} = m\omega^2 r_i$	
3	$F_{вц} = 2m\omega \dot{r}_i$	
4	$F_{вц} = f(2m\omega \dot{r}_i - m\omega^2 r_i \sin \psi)$	

24. Якщо подача добрив на відцентровий диск машини для внесення мінеральних добрив як можна ближче до осі обертання, то

1	збільшується кількість добрив по периферії ширини захвату
2	добрива рівномірніше розподіляються по поверхні поля
3	рівномірність погіршується
4	збільшується у середній частині смуги розсіву добрив

**25. Відстань (А) між центрами розсіювальних дисків машини для внесення мінеральних добрив рекомендовано приймати (де r – радіус диска)**

1	$A \approx (2,4 \dots 2,6)r$
2	$A \approx (1,4 \dots 1,6)r$
3	$A \approx (0,4 \dots 0,6)r$
4	$A \approx (3,4 \dots 3,6)r$

**26. В розсіювальних пристроях машин для внесення органічних добрив абсолютна швидкість  $v_a$  руху часточки добрив складає**

1	14,2...15,6 м/с
2	12,0...12,5 м/с
3	4,0...4,2 м/с
4	12,8...13,2 м/с

**27. У формулі для визначення частоти обертання розсіювального барабана гноєрозкидача літерою Н позначають**

$$n_{\sigma} \geq \frac{HB_{\kappa} u_{\kappa}}{z b h \pi d_{\sigma}}$$

1	товщина шару добрив у причепі
2	ширина конвеєра
3	висота лопаті
4	кількість лопатей

**28. Гноєрозкидачі працюють надійно без забивання за умови (де  $q_p$  - продуктивність розсіювального пристрою;  $q_{\kappa}$  – продуктивність конвеєра):**

1	$q_p \leq 2q_{\kappa}$
2	$q_p \leq q_{\kappa}$
3	$q_p \geq 2q_{\kappa}$
4	$q_p \geq q_{\kappa}$

**29. Повний коефіцієнт корисної дії поршневих (плунжерних) насосів обприскувачів становить**

1	0,6...0,75
2	0,7...0,85
3	0,5...0,65
4	0,8...0,9

**30. Рекомендована швидкість повітря на вході в крону для обприскування дорослого дерева становить**

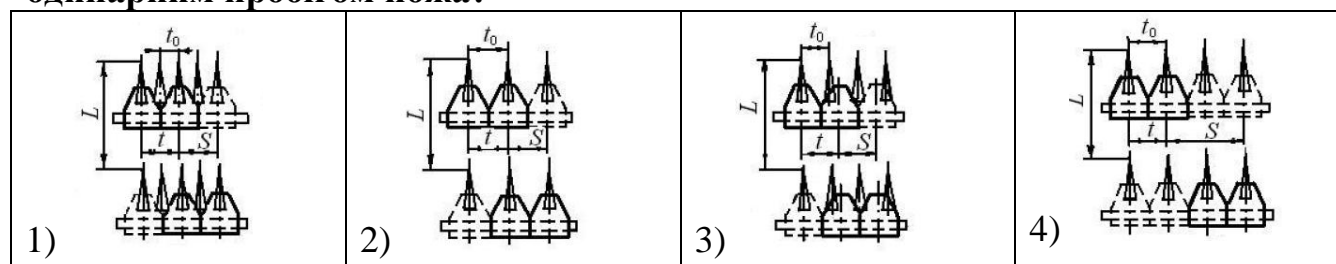
1	$5 \leq v_x \leq 10$ м/с
2	$8 \leq v_x \leq 15$ м/с
3	$10 \leq v_x \leq 20$ м/с
4	$20 \leq v_x \leq 35$ м/с

<b>Національний університет біоресурсів і природокористування України</b>			
<b>ОС Бакалавр</b> <b>Спеціальність</b> <i>133 – «Галузеве машинобудування»</i>	<b>Кафедра</b> <i>С/г машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка</i> 2022/2023 навч. рік	<b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1</b> з дисципліни « <i>Основи конструювання машин</i> »	<b>Затверджую</b> Зав. кафедри ____ Гуменюк Ю.О. « » 2022 р.
<b>Екзаменаційні запитання</b> (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)			
1.	Які типи сегментно-пальцевих різальних апаратів ви знаєте?		
2.	Опишіть умови проходження зерна крізь отвори решета		
<b>Тестові завдання</b> (максимальна оцінка 10 балів за відповіді на тестові завдання)			

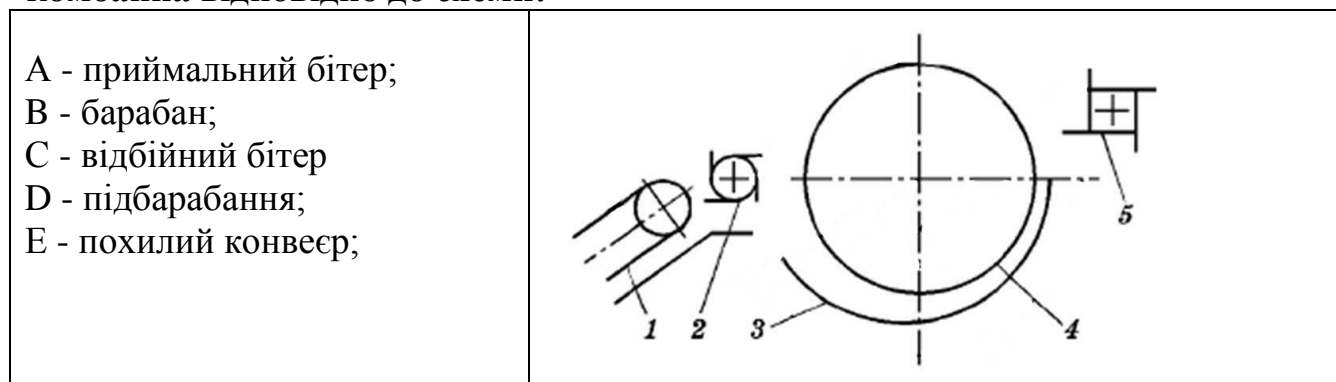
**1. Кінематичний режим роботи мотовила становить**

1	$\lambda = 0,2 \dots 0,8$
2	$\lambda = 2,2 \dots 2,8$
3	$\lambda = 1,7 \dots 2,5$
4	$\lambda = 1,2 \dots 1,8$

**2. На якому з рисунків показаний апарат нормального різання з одинарним пробігом ножа?**



**3. Розставити назви робочих органів молотильно-сепарувального апарату комбайна відповідно до схеми:**



4. Основне рівняння молотильного барабану має вигляд:

1	
2	
3	
4	

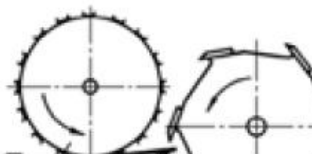
5. Розшифруйте літери у формулі для розрахунку товщини  $h$  шару вороху на соломотрясі  $h = \frac{Q \gamma \xi q}{\gamma B_c v_{cp}}$ .

1. $q$	А. Ширина соломотряса
2. $\gamma$	Б. Середня швидкість руху вороху по соломотрясу
3. $B_{cp}$	С. Подача хлібної маси до молотарки
4. $v_{cp}$	Д. Об'ємна вага вороху.

6. Вентилятори середнього тиску мають:

1	$3000 < H \leq 5000$ Па
2	$500 < H \leq 1000$ Па
3	$1000 < H \leq 3000$ Па
4	$2000 < H \leq 4000$ Па

7. До якої машини відноситься схема, що наведена?



1	барабанний подрібнювач кормозбирального комбайна
2	молотильно-сепарувального пристрою комбайна
3	підбирач жатки
4	обчисувальний пристрій машини для збирання льону

### 8. Оберіть відповідні зусилля

А. Зусилля різання стебла (при діаметрі 30 мм на висоті 10 см) становить...	1. 50...350 Н
Б. Зусилля відриву качанів кукурудзи від плодоніжки (для фази повної стиглості) становить...	2. 220...600 Н
	3. 450...800 Н
	4. 520...760 Н
	5. 300...1500 Н
	6. 1200...2200 Н

### 9. Кут $\alpha_1$ початку ковзання зерна у трієрі визначають по формулі:

1	$\alpha_1 = \arctan \left( \frac{K_{12}}{K_{11}} \right)$	
2	$\alpha_1 = \arctan \left( \frac{K_{11}}{K_{12}} \right)$	
3	$\alpha_1 = \arctan \left( \frac{K_{12}}{K_{21}} \right)$	
4	$\alpha_1 = \arctan \left( \frac{K_{21}}{K_{12}} \right)$	

### 10. Зерно вважають «сухим», якщо його вологість становить:

1	$w > 18\%$
2	$16 < w \leq 18\%$
3	$14 < w \leq 16\%$
4	$w \leq 14\%$

### Теми курсових проектів:

1. Удосконалення фрези для обробітку ґрунту
2. Удосконалення культиватора для суцільного обробітку ґрунту
3. Удосконалення тукорозкидача відцентрового типу
4. Удосконалення сівалки пневматичної
5. Удосконалення картоплесаджалки
6. Удосконалення косарки із зворотно-поступальним рухом ножа
7. Удосконалення жатки валкової
8. Удосконалення косарки ротаційної
9. Удосконалення трієра циліндричного
10. Удосконалення картоплесортувального пункту

## 8. Методи навчання

Вивчення дисципліни «Основи конструювання машин» передбачає такі види занять: лекції, лабораторні роботи, курсове проектування, письмовий контроль у формі тестування та розгорнутих відповідей, виконання індивідуальних завдань з допомогою комп'ютерних програм САПР і самостійну роботу. Відповідно до виду робіт використовуються наступні методи навчання:

- **Словесні методи навчання:** навчальна лекція, розповідь, пояснення, бесіда, робота з книгою та методичними вказівками, навчальна дискусія, інструктаж.
- **Наочні методи навчання:** плакати з ілюструванням, мультимедійні презентації, демонстрація сільськогосподарських машин і макетів, відеофільми, екскурсії.
- **Практичні методи навчання:** вправа з використанням програм САПР, лабораторна робота, розрахунково-графічна робота, підготовка та доповідь мультимедійної презентації.

## 9. Форми контролю

**Поточний контроль** з дисципліни «Основи конструювання машин» проводиться у рамках чинних форм організації навчання на лекціях і лабораторно-практичних заняттях за бальною шкалою. Може здійснюватися у таких формах:

- усна співбесіда за матеріалами розглянутої теми;
- письмове опитування студентів в кінці лекції (5-10 хв.). Відповіді перевіряються і оцінюються викладачем у позалекційний час;
- експрес контроль;
- продивлятися і оцінювати конспект лекцій студента;
- домашні завдання;
- практична перевірка знань на лабораторних заняттях;
- тестова перевірка знань студентів на модульному тестуванні.

**Модульний контроль** проводиться двічі за семестр відповідно до графіка навчального процесу після закінчення вивчення навчального модуля у вигляді тестування. В окремих випадках можна застосовувати й інші форми модульного контролю: письмові завдання, усні колоквиуми та ін.

У кінці семестру виводиться загальний оціночний бал з навчальної роботи, який включає поточні оцінки та результати модульних контрольних робіт/тестування. Одержаний результат навчальної роботи студента за семестр не перевищує 70 балів.

**Підсумковий (семестровий) контроль** з дисципліни «Основи конструювання машин» проводиться двічі за курс у формі заліку та екзамену. Проводиться відповідно до «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. №1371).

- **Залік** складається студентами у письмовій формі за тестовими технологіями по білетам, затвердженими кафедрою. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за залік встановлюється не більше 30 балів. Підсумкова кількість балів з дисципліни максимум 100 балів. У заліковій відомості виставляється підсумкова кількість балів з дисципліни за 100-бальною шкалою ECTS та за національною шкалою – „зараховано”, „не зараховано”. Залік вважається складеним, якщо студент набрав суму балів не менше встановленого мінімуму залікових балів.
- **Іспит** - проводиться письмово і/або усно. На іспит виносяться ключові контрольні питання, типові і комплексні задачі, завдання, що потребують творчої відповіді, вміння синтезувати отримані знання і застосувати їх при вирішенні практичних завдань. Перелік екзаменаційних питань та завдань, критерії їх оцінювання визначаються кафедрою і включаються до робочої навчальної програми дисципліни. Одержаний результат студента за залік/екзамен не перевищує 30 балів. Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується як сума балів, отриманих студентом за навчальну роботу (до 70 балів) та іспит (до 30 балів).

**Курсова робота.** Підсумковий контроль проводиться у формі захисту курсової роботи перед комісією з 2-3х викладачів, відповідальних за викладання дисципліни «Основи конструювання машин», з наступним виставленням оцінки за національною та ECTS шкалою. Загальна кількість балів за курсову роботу включає наступні складові:

1. Оцінка змісту роботи (до 50 балів).
2. Оформлення пояснювальної записки, креслень та презентації (до 20 балів).
3. Захист (до 30 балів).

Загальна (результуюча) кількість балів розраховується як агрегований показник, отриманий шляхом оцінювання складових курсової роботи, які мають бути виконані студентом.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студентів відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл.1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. №1371).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}.$$

### Осінній семестр

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{\text{ДР}}$	Рейтинг штрафний $R_{\text{ШТР}}$	Підсумкова атестація $R_{\text{ат}}$ (залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-35	0-35	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

### Весняний семестр

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{\text{ДР}}$	Рейтинг штрафний $R_{\text{ШТР}}$	Підсумкова атестація $R_{\text{ат}}$ (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-35	0-35	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

**Визначення ступеня володіння матеріалом** з подальшою її оцінкою використовуються наступні рівні досягнень студента.

**Відмінно.** Студент вільно володіє навчальним матеріалом із основної обов'язкової та додаткової літератури, аргументовано висловлює свої думки, проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних і групових завдань по самостійній роботі.



**Добре.** Студент володіє певним об'ємом навчального матеріалу, здатний його аналізувати, але не має достатніх знань і умінь для формування висновків, допускає несуттєві неточності.

**Задовільно.** Студент володіє навчальним матеріалом на початковому рівні або володіє частиною матеріалу, уміє використовувати знання в стандартних ситуаціях.

**Незадовільно.** Студент володіє навчальним матеріалом поверхнево і фрагментарно.

**Незадовільний рівень з обов'язковим повторним вивченням дисципліни.** Студент не володіє навчальним матеріалом.

## **11. Методичне забезпечення**

1. Грунтообробні машини. Розрахунково-графічні роботи : навч. посіб./ Д.Г.Войтюк, Л.А.Аніксевич, П.С. Короткевич, О.В. Ямков. – К.: НАУ, 2000.
2. Збиральні машини. Лабораторні розрахунково-графічні та експериментальні роботи : навч. посіб. / Д.Г.Войтюк, М.С. Волянський, В.С. Гапоненко, В.М. Мартишко, О.М. Погорілець. – К.: НАУ, 2003.
3. Сільськогосподарські машини. Курсові роботи: навч. посіб. / Д.Г. Войтюк, М.С. Волянський, В.М. Мартишко, О.М. Погорілець. – К.: Видавничий центр НАУ, 2016. – 137 с.

## **12. Рекомендована література**

### **- основна**

1. Сільськогосподарські машини. Основи теорії і розрахунку. Підручник / Д.Г. Войтюк, В.Барановський, Г.Д. Іщенко та ін. ; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 454 с.
2. Панченко А. Н. Теория и расчет сельскохозяйственных машин: Лабораторный практикум. – Днепропетровск: Днепропетр. гос. агр. ун-т, 2002. – 396 с.
3. Робочі процеси і розрахунок сільськогосподарських машин / К. І. Шмат, П. В. Сисолін, В. В. Карманов, Г. І. Іванов. – Херсон, ОЛДІ-плюс, 2004. – 308 с.
4. Сисолін П.В. та ін. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. – К.: Урожай, 2002. – 202 с.

5. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Підручник. / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Г.Д. Іщенко та ін. ; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.

**- допоміжна**

### **Змістовний модуль 1. Конструювання ґрунтообробних машини і знарядь**

1. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин: Т.1 (частина 1). Машини та знаряддя для обробітку ґрунту. – Харків: ОКО, 2001. – 443 с.
2. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями: Учебн. пособ. – Днепропетровск: Днепропетр. гос. агр. ун-т, 1999. – 140 с.
3. Сисолін П. В., Сало В. М., Кропивний В. М. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування. Кн. 1. Машини для рільництва: обробіток ґрунту, сівба, садіння, внесення добрив. – К.: Урожай, 2001. - 382 с.
4. ДСТУ 2416-94 Плуги загального призначення та луцильники лемішні. Загальні технічні умови
5. ДСТУ ISO 4197:2004/ГОСТ ИСО 4197-2005 Ґрунтообробне обладнання. Лапи культиваторів. Приєднувальні розміри (ISO 4197:1989, IDT; ГОСТ ИСО 4197-2005, IDT)
6. ДСТУ ISO 8910:2012 Машини та знаряддя для обробітку ґрунту. Робочі органи полицевого плуга. Словник термінів (ISO 8910:1993, IDT)
7. ДСТУ ISO 8912:2009 Ґрунтообробне устаткування. Секції котка. Зчіпний пристрій та ширина секції (ISO 8912:1986, IDT)
8. ДСТУ ISO 8945:2008 Ґрунтообробне знаряддя. Ножі фрезерних культиваторів. Установчі розміри (ISO 8945:1989, IDT)

### **Змістовний модуль 2. Основи розрахунку машин для сівби, садіння, внесення добрив та хімічного захисту рослин**

9. Бойко А.І., Свирень М.О., Шмат С.І Ножнов М.М. Нові конструкції ґрунтообробних та посівних машин. К.: Міністерство АПК України, 2003. – 204 с.
10. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 1 (Ч. 2). Машини для сівби та садіння. – Харків: Око, 2002. - 452 с.: іл. 3
11. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Том. 1 (ч. 3). Машини

- для приготування та внесення добрив. – Харків: Око, 2002. – 352 с.
12. 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. – 448 с.
  13. Сисолін П.В., Свірень МО. Висівні апарати сівалок. – Кіровоград, 2004. – 160 с.
  14. Сівалка універсальна пневматична начіпна СУПН-8А: Технічний опис та інструкція з експлуатації / з-д «Червона зірка» Кіровоград, 2000, 106 с.
  15. ДСТУ ISO 6720:2008 Сільськогосподарські машини. Сівалки, садильні машини, розкидачі добрив і обприскувачі. Рекомендовані значення робочої ширини (ISO 6720:1989, IDT)
  16. ДСТУ ISO 7256-1:2005 Обладнання для сівби. Методи випробування. Частина 1. Сівалки однонасінневі (сівалки точного висіву) (ISO 7256-1:1984, IDT)
  17. ДСТУ EN 12761-1:2004 Сільськогосподарські та лісогосподарські машини. Обприскувачі-опилювачі для внесення засобів захисту рослин і рідинних добрив. Захист довкілля. Частина 1. Вимоги (EN 12761-1:2001, IDT)
  18. ДСТУ EN 690-2001 Сільськогосподарські машини. Гноєрозкидачі. Вимоги безпеки (EN 690:1994, IDT)

### **Змістовний модуль 3. Основи конструювання жаток і молотарок зернозбиральних комбайнів**

19. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 2: (ч. 2). Зернозбиральні машини. – Харків: Око, 2004. – 404 с.
20. Погорілець О. М., Живолуп Г. І. Зернозбиральні комбайни. – К.: Урожай, 1994. – 232 с.
21. Теорія і розрахунок зернозбиральних комбайнів. Навчальний посібник / К. І. Шмат, О. Є. Самарін, Є. І. Бондарев, О. В. Мигальов. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2003. – 256 с.
22. ДСТУ ISO 5702:2005 Збиральна техніка. Складники збиральних комбайнів. Еквівалентні терміни (ISO 5702:1983, IDT)

### **Змістовний модуль 4 Особливості конструювання машин для збирання кормових та технічних культур**

23. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 2: (ч. 1). Машини для заготівлі кормів. – Харків: Око, 2003. – 360 с.
24. Погорілець О.М., Живолуп Г.І. Зернозбиральні комбайни. – К.: Урожай, 1994. – 323 с.

25. Комаристов В.Ю. Петренко М.М. Довідник з механізації післязбиральної обробки зерна. – К.: Урожай, 1990. – 184 с.
26. ДСТУ ГОСТ ИСО 8909-2:2005 Комбайни кормозбиральні. Частина 2. Опис технічних і експлуатаційних характеристик (ГОСТ ИСО 8909-2-2003, IDT)
27. ДСТУ EN 13118:2004 Сільськогосподарські машини. Картоплезбиральні машини. Вимоги безпеки (EN 13118:2000, IDT)
28. ДСТУ EN 13140:2004 Сільськогосподарські машини. Машини для збирання цукрових та кормових буряків. Вимоги безпеки (EN 13140:2000, IDT)

### **13. Інформаційні ресурси**

Для проведення розрахунків на лабораторних заняттях студенти використовують калькулятори призначені для інженерних розрахунків, для виконання графічної частини розрахунково-графічних робіт та курсової роботи – програми САПР на ПК комп'ютерного класу (ауд. 33 навч. корп. №7).

Інші інформаційні ресурси

- офіційний сайт НУБіП України: [www.nubip.edu.ua](http://www.nubip.edu.ua)
- мережа Інтернет;
- наукова бібліотека, читальні зали;
- віртуальне навчальне середовище Moodle
- пакети прикладних САПР програм Компас та SolidWorks для студентів;
- навчальні і робочі плани;
- графіки навчального процесу;
- навчально-методичний комплекси дисциплін;
- робочі програми дисциплін;
- дидактичні матеріали для самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисциплін;
- методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічних робіт та курсової роботи;
- критерії оцінювання рівня підготовки.