



**Тернопільський
національний
технічний
університет імені
Івана Пулюя**



**Кафедра технічної
механіки та
сільськогосподарських
машин**

Сільськогосподарські машини: конструкції та розрахунок СИЛАБУС

1. Інформація про автора (ів) курсу

Прізвище, ім'я по батькові	Бабій Андрій Васильович
Науковий ступінь	доктор технічних наук
Вчене звання	доцент
Профайл викладача (ів)	https://kaf-th.tntu.edu.ua/?attachment_id=851
Контактний телефон та час для комунікацій	(0352) 51-97-00-2700; пн., ср., чт. з 14:00 до 17:00
E-mail	avbabiytntu@gmail.com

2. Інформація про навчальну дисципліну

Обсяг дисципліни	9 кредитів ECTS
Мова викладання	Українська
Форма семестрового контролю	Залік, екзамен, захист курсового проєкту
Посилання на електронний навчальний курс у СЕН університету ATutor	https://dl.tntu.edu.ua/index.php

3. Освітні програми, для яких дисципліна є обов'язковою:

№	Рівень освіти	Галузь знань	Спеціальність	Освітня програма	Курс	Семестр
1	Перший	20	208 Агроінженерія	Агроінженерія	3	5, 6

4. Дисципліна пропонується як вибіркова для усіх рівнів вищої освіти інших освітніх програм.

5. Програма навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Сільськогосподарські машини: конструкції та розрахунок» викладається з метою підвищення теоретичного і практичного професійного рівня майбутніх інженерів шляхом ознайомлення з сучасними конструкціями сільськогосподарських машин, їх функціональними можливостями, основами теоретичних розрахунків та оволодіння необхідними прийомами та практичними навиками виконання технологічних регулювань відповідно до заданих агротехнічних вимог.

Завдання навчальної дисципліни полягає у розвитку загальних та фахових компетентностей студента.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

РН-5. Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві.

РН-7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

РН-8. Оцінювати та аргументувати значимість отриманих результатів випробувань сільськогосподарської техніки.

РН-9. Виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають у процесі професійної діяльності, та формувати у майбутнього фахівця почуття відповідальності за виконувану роботу.

РН-11. Виконувати експериментальні дослідження роботи сільськогосподарської техніки в конкретних умовах використання, здійснювати патентний пошук.

РН-13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

– загальних:

ЗК-6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

– фахових:

ФК-1. Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарської техніки для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.

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

ФК-7. Здатність комплектувати оптимальні сільськогосподарські агрегати, технологічні лінії та комплекси машин.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за освітньою програмою

Для успішного засвоєння матеріалу необхідні знання з таких дисциплін:

Фізика, Вища математика, Вступ до фаху, Агротехнік, Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, Опір матеріалів, Основи теплотехніки, Деталі машин і ПТО, Механіка рідин і газів, гідро- та пневмопривід, Теорія механізмів і машин, Енергетичні засоби сільськогосподарського виробництва.

Зміст навчальної дисципліни

Лекційні заняття

№ з/п	Тема та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
5-й семестр			
1	Тема 1. Загальні питання обробітку ґрунту Завдання обробітку ґрунту. Агротехнічні вимоги до обробітку ґрунту. *Ґрунт як об'єкт обробітку. Способи механізованого обробітку ґрунту. Класифікація машин для обробітку ґрунту. *Уточнена класифікація сучасних ґрунтообробних машин.	2	1
2, 3	Тема 2. Машини для основного обробітку ґрунту (плуги) Агротехнічні вимоги до плугів. Робочі органи і допоміжні елементи плугів. Основи теорії і розрахунку плугів. Будова і процес роботи різних типів плугів. Підготовка плуга до роботи. *Перспективи розвитку конструкцій плугів. Заходи безпеки під час роботи з плугами.	4	1
4	Тема 3. Машини для спеціального обробітку ґрунту (розпушувачі) Агротехнічні вимоги до розпушувачів. Робочі органи і допоміжні елементи розпушувачів. Будова і процес роботи розпушувача для різноглибинного обробітку ґрунту. Процес роботи і будова глибокорозпушувача-щілювача. Перспективи розвитку конструкцій розпушувачів. *Заходи безпеки під час роботи з розпушувачами.	2	–
5	Тема 4. Дискові знаряддя Агротехнічні вимоги до дискових борін. Основні параметри дискових робочих органів. Будова і процес роботи дискової борони. *Будова і процес роботи дискового подрібнювача. Заходи безпеки під час роботи з дисковими знаряддями.	2	1

6, 7	<p>Тема 5. Машини для передпосівного обробітку ґрунту та догляду за посівами Агротехнічні вимоги до машин для передпосівного обробітку ґрунту та догляду за посівами. Робочі органи культиваторів. Розрахунок основних елементів культиваторів. Будова і процес роботи культиваторів для суцільного обробітку ґрунту. Будова і процес роботи культиваторів для міжрядного обробітку ґрунту. *Зубові борони та котки. Основи розрахунку зубових борін та котків. *Комбіновані агрегати. *Перспективи розвитку машин для поверхневого та мілкового обробітку ґрунту. Безпека праці.</p>	4	1
8, 9	<p>Тема 6. Машини для підготовки добрив. Основи теорії розкидальних пристроїв Актуальність та завдання технологічних операцій підготовки і внесення добрив. Види добрив та їхні технологічні властивості. Агротехнічні вимоги до машин для підготовки і внесення добрив. *Способи і технології внесення добрив у ґрунт. *Класифікація машин для підготовки і внесення добрив. Будова робочих органів і механізмів. Основи теорії апаратів для розкидання добрив.</p>	4	1
10	<p>Тема 7. Машини для приготування і внесення органічних добрив Машини і обладнання для приготування органічних добрив. Машини для внесення твердих органічних добрив. *Машини для поверхневого внесення рідких органічних добрив. *Машини для внесення у ґрунт рідких органічних добрив. Регулювання машин для внесення органічних добрив на задану норму внесення добрив.</p>	2	1
11	<p>Тема 8. Машини для внесення мінеральних добрив Машини для підготовки мінеральних добрив до внесення. Машини для навантаження мінеральних добрив. Машини для внесення твердих мінеральних добрив. Комбіновані машини для внесення у ґрунт мінеральних добрив. Машини для внесення пилоподібних добрив. *Машини для внесення рідкого аміаку. *Машини для внесення рідких комплексних добрив. *Внесення мінеральних добрив сільськогосподарською авіацією. Регулювання машин для внесення мінеральних добрив на задану норму внесення добрив. *Оцінювання якості роботи машин для внесення добрив. *Елементи технічного обслуговування та підготовка до роботи машин для внесення добрив. *Техніка безпеки під час роботи на машинах для внесення добрив. *Захист навколишнього середовища при внесенні добрив. Перспективи розвитку машин для підготовки внесення добрив.</p>	2	1

12, 13	<p>Тема 9. Машина для сівби Загальні відомості про процеси сівби та садіння: способи сівби і садіння сільськогосподарських культур; класифікація посівних і садильних машин; агротехнічні вимоги до посівних і садильних машин. Будова і робочий процес сівалок. Основи теорії висіваючих апаратів: теорія котушкового висіваючого апарата; *загальна характеристика процесу точного висіву насіння і вибір робочої швидкості руху; *особливості розрахунку апарату для пунктирного посіву; теорія пневматичних висіваючих апаратів. Робочі органи та механізми сівалок. Підготовка зернових сівалок до роботи. Сівалки для просапних культур. *Овочеві сівалки.</p>	4	1
14	<p>Тема 10. Машина для садіння Картоплесаджалки. Основи розрахунку картоплесаджалки: вибір швидкості руху картоплесаджалки; розрахунок картоплепосадочних апаратів; розсадосадильні машини. Кінематичне обґрунтування режиму роботи розсадосадильної машини. Висадкосадильні машини. Робочі органи садильних машин. *Тенденції розвитку машин для сівби і садіння.</p>	2	1
15	<p>Тема 11. Загальні питання хімічного захисту рослин. Протруювачі Завдання та методи захисту рослин. Отрутохімікати, технологічні принципи їх нанесення та способи застосування, комплекси машин та їх класифікація. Агротехнічні вимоги до машин для захисту рослин. Загальна будова і процес роботи машин для захисту рослин. Обладнання для термічного знезаражування насіння. Протруювачі. Технологічне налагодження протруювачів. *Технічне обслуговування протруювачів і техніка безпеки під час протруювання.</p>	2	–
16	<p>Тема 12. Машина для обприскування рослин Технології обприскування, типи машин та їх класифікація. Загальна будова, робочі органи та допоміжне обладнання обприскувачів. Штангові обприскувачі. Вентиляторні обприскувачі. *Технологічне налагодження та організація роботи обприскувачів. *Машина для приготування робочих розчинів.</p>	2	1
*	<p>*Тема 13. Машина для обпилювання та аерозольних обробок Машина для обпилювання. Машина для аерозольних обробок. Машина для фумігації. Застосування сільськогосподарської авіації для захисту рослин.</p>	–	–
Всього за 5-й семестр		32	10

6-й семестр			
1, 2	<p>Тема 14. Машини для заготівлі кормів Завдання та способи заготівлі кормів. Основні агротехнічні вимоги. Класифікація і характеристика машин для заготівлі кормів. Основи теорії різальних апаратів: принцип роботи ріжучих апаратів; апарати підпірного зрізу; ротаційний різальний апарат з рухом ножів у горизонтальній площині. Косарки, косарки-плющилки і косарки-подрібнювачі. *Граблі, підбирачі та преси. *Силосо- і кормозбиральні комбайни.</p>	4	1
3, 4, 5	<p>Тема 15. Машини для збирання зернових культур Характеристики зернових культур як об'єкта збирання, способи збирання і агротехнічні вимоги, комплекс машин. Класифікація комбайнів. Призначення, загальна будова і технологічний процес роботи зернозбиральних комбайнів. Жатні частини і обчісувальні пристрої комбайнів. Валкові жатки. Підбирачі. Молотарки комбайнів. *Пристрої для збирання незернової частини врожаю. *Пристрої для збирання неколосових культур. *Моторна установка і механічний привод. *Гідропривід. *Електрообладнання і система автоматичного керування і контролю. *Робоче місце.</p>	6	2
6	<p>Тема 16. Машини для збирання кукурудзи на зерно та післязбиральної обробки качанів Способи збирання і агротехнічні вимоги до машин. Класифікація машин для збирання кукурудзи. Кукуруддозбиральні комбайни. Пристрої для збирання кукурудзи на зерно до зернозбиральних комбайнів. Качаноочисники. *Молотарки качанів кукурудзи. *Механізовані пункти для переробки качанів кукурудзи.</p>	2	1
7, 8, 9	<p>Тема 17. Машини, агрегати, комплекси для післязбиральної обробки зерна і зберігання врожаю Зерноочисні та сортувальні машини. Очищення та сортування зерна. Агротехнічні вимоги. Способи очищення і сортування зерна. Класифікація машин. Повітроочисні машини. Повітряно-решітні машини. Повітряно-решітно-трієрні машини. Трієрні машини. Спеціальні насінноочисні машини. Навантажувачі зернового матеріалу. Зерносушарки і установки активного вентилявання зерна. Агротехнічні вимоги до роботи зерносушарок і способи сушіння зерна. *Класифікація зерносушарок. *Режими сушіння зерна. *Робочі органи зерносушарок. *Зерносушарки конвективної дії. *Установки активного вентилявання зерна. *Агрегати і комплекси для післязбиральної обробки</p>	6	2

	зерна. *Зерноочисні агрегати. *Зерноочисно-сушильні комплекси.		
10, 11, 12	Тема 18. Машини для збирання коренебульбоплодів Актуальність і завдання збирання коренебульбоплодів. Агротехнічні вимоги до збиральних машин. Способи і технології збирання коренебульбоплодів та класифікація машин. Загальна будова і технологічний процес роботи машин: гичкозбиральні машини; коренезбиральні машини; машини для збирання кормових буряків; буряконавантажувачі-очисники. Картоплекопачі. Картоплезбиральні комбайни. *Машини для післязбиральної обробки картоплі.	6	2
13, 14	Тема 19. Машини для збирання прядильних культур Завдання, способи збирання і типи машин. Класифікація машин для збирання прядильних культур. Агротехнічні вимоги до машин для збирання прядильних культур. Машини для збирання льону-довгунцю: льонобралки; основи теорії теребильних апаратів; льонозбиральні комбайни; льономолотарки і молотарки віялки; *підбирачі стебел і трести льону-довгунцю; робочі органи льонозбиральних машин. *Машини для збирання конопель: *жатки; *коноплезбиральні комбайни; *коноплемолотарки.	4	1
15	Тема 20. Машини для збирання овочевих культур Характеристика овочевих культур як об'єкта збирання. Агротехнічні вимоги та типи машин. Машини для вибіркового збирання овочів. Машини для збирання капусти. Машини для збирання столових коренеплодів. *Машини для збирання томатів. *Машини для збирання огірків.	2	1
16	Тема 21. Машини для збирання плодів та догляду за кроною плодкових дерев Способи збирання плодів. Агротехнічні вимоги до машин. Пристрої та машини для малої механізації збирання плодів. Плодозбиральні машини. Машини для транспортування і товарної обробки плодів. *Машини для догляду за кроною плодкових дерев.	2	1
17, 18	Тема 22. Етапи створення та випробування машин Етапи створення машин. Задачі і зміст випробовування машин. Технічні засоби для випробовування машин. Відомості про математичну оцінку показників. Комплексна оцінка машин. Випробовування ґрунтообробних машин. Випробовування посівних і саджальних машин. Випробовування сіно - і солемозбиральних машин. Випробовування спеціальних збиральних машин. Методологічні основи експериментальних наукових досліджень.	4	1
Всього за 6-й семестр		36	12
Всього		68	22

Примітка: * – питання, що виносяться на самостійне опрацювання.

Практичні заняття

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
5-й семестр			
1	Практична робота №1. Визначення коефіцієнта об'ємного змінання ґрунту та роботи змінання	2	–
2, 3	Практична робота №2. Побудова схеми навісного орного агрегату та визначення зусилля на штоці гідроциліндра для піднімання плуга	4	2
4	Практична робота №3. Визначення параметрів робочих органів дискових знарядь	2	1
5	Практична робота №4. Побудова схеми парового культиватора	2	–
6, 7	Практична робота №5. Розрахунок основних показників роботи ґрунтообробної фрези	4	1
8, 9	Практична робота №6. Визначення коефіцієнтів і кутів тертя ковзання с/г матеріалів	4	1
10, 11	Практична робота №7. Розрахунок швидкості транспортера розкидача органічних добрив	4	–
12, 13	Практична робота №8. Розрахунок основних параметрів посівного агрегату	4	2
14, 15	Практична робота №9. Визначення основних параметрів садильного агрегату	4	2
16	Практична робота №10. Розрахунок параметрів штангового обприскувача	2	1
Всього за 5-й семестр		32	10

6-й семестр

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1, 2	Практична робота №11. Розрахунок основних параметрів сегментно-пальцевого апарату	4	2
3	Практична робота №12. Визначення основних технологічних параметрів мотовила	2	–
4, 5	Практична робота №13. Визначення основних параметрів робочого процесу соломотряса	4	2
6	Практична робота №14. Вивчення конструктивних елементів кукурудзозбиральних комбайнів	2	–
7, 8	Практична робота №15. Розрахунок основних параметрів і режимів роботи плоских решіт	4	2
9	Практична робота №16. Визначення продуктивності зерносушарки	2	1
10, 11	Практична робота №17. Розрахунок зусилля на викопування коренів і оптимальної швидкості руху коренезбиральної машини	4	1
12	Практична робота №18. Побудова тракторії руху і визначення режиму роботи активного лемеша картоплезбиральної машини	2	1
13, 14	Практична робота №19. Розрахунок основних параметрів стрічково-роликового брального апарату	4	1
15	Практична робота №20. Вивчення конструкцій сучасних машин для збирання овочевих культур	2	–

16	Практична робота №21. Вивчення конструкцій сучасних машин для збирання плодів	2	–
17, 18	Практична робота №22. Вивчення основних етапів підготовки машин до проведення експериментальних досліджень	4	2
Всього за 6-й семестр		36	12
Разом по курсу		68	22

Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
5-й семестр			
1.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 1	1	3
2.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 2	2	5
3.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 3	1	3
4.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 4	1	3
5.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 5	2	5
6.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 6	2	5
7.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 7	1	3
8.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 8	1	3
9.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 9	2	5
10.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 10	1	3
11.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 11	1	3
12.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 12	1	3
13.	Опрацювання матеріалу за темою 13	4	5
14.	Опрацювання окремих питань (*) лекційного матеріалу	10	–
15.	Підготовка до практичної роботи №1	1	3
16.	Підготовка до практичної роботи №2	2	4
17.	Підготовка до практичної роботи №3	1	3
18.	Підготовка до практичної роботи №4	1	3
19.	Підготовка до практичної роботи №5	2	3
20.	Підготовка до практичної роботи №6	2	3
21.	Підготовка до практичної роботи №7	2	3
22.	Підготовка до практичної роботи №8	2	3
23.	Підготовка до практичної роботи №9	2	3
24.	Підготовка до практичної роботи №10	1	3
25.	Підготовка до тестового опитування за модулем 1	5	10
26.	Підготовка до тестового опитування за модулем 2	5	10
Всього за 5-й семестр		56	100
6-й семестр			
27.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 14	2	4
28.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 15	3	5
29.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 16	1	2
30.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 17	3	5
31.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 18	3	5
32.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 19	2	3
33.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 20	1	2
34.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 21	1	2
35.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 22	2	4
36.	Опрацювання окремих питань (*) лекційного матеріалу	8	–
37.	Підготовка до практичної роботи №11	2	3

38.	Підготовка до практичної роботи №12	1	3
39.	Підготовка до практичної роботи №13	2	3
40.	Підготовка до практичної роботи №14	2	2
41.	Підготовка до практичної роботи №15	1	3
42.	Підготовка до практичної роботи №16	1	2
43.	Підготовка до практичної роботи №17	2	3
44.	Підготовка до практичної роботи №18	1	2
45.	Підготовка до практичної роботи №19	2	3
46.	Підготовка до практичної роботи №20	1	3
47.	Підготовка до практичної роботи №21	1	2
48.	Підготовка до практичної роботи №22	2	4
49.	Підготовка до тестового опитування за модулем 3	5	10
50.	Підготовка до тестового опитування за модулем 4	5	10
51.	Виконання курсової роботи	18	29
52.	Підготовка та складання екзамену	6	12
Всього за 6-й семестр		78	126
Всього		134	226

Курсове проєктування

Курсовий проєкт з дисципліни «Сільськогосподарські машини: конструкції та розрахунок» є роботою, що забезпечує набуття практичних навичок аналізу розглянутих процесів та надання рекомендацій для покращення ефективності роботи окремих сільськогосподарських машин. Здобутий досвід позитивно використовується студентами для підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра при здобутті освітнього ступеня «Бакалавр». Мета проєкту – систематизувати, поглибити і закріпити набуті знання, розвинути навички самостійного вирішення організаційних і технічних задач, які виникають у сільськогосподарському виробництві, а також розвиток творчої діяльності.

При виконанні курсового проєкту студенти повинні проявити ґрунтовні знання з фундаментальних, професійно-орієнтованих та соціально-економічних дисциплін.

Тематика курсового проєктування вибрана у чіткій відповідності до навчальних планів підготовки «Бакалаврів» даної спеціальності та робочої програми дисципліни «Сільськогосподарські машини: конструкції та розрахунок».

Курсовий проєкт включає аналіз конструктивних, кінематичних та енергетичних параметрів заданої сільськогосподарської машини. За аналізом конструктивних особливостей машини студент проводить розрахунок кінематичних параметрів робочих органів та призначає чи аналізує заданий режим її роботи для певних умов. В ході проведення дослідження виконуються окремі елементи розрахунків технологічних та енергетичних процесів.

Перед виконанням курсового проєкту студенту видається завдання, де є вихідні дані, консультант проєкту та терміни поетапного його виконання.

В даному блоці тематик курсового проєкту об'єктом дослідження є різальний апарат підпірного зрізування рослин.

Структура розрахунково-пояснювальної записки курсового проєкту:

- титульний аркуш;
- заповнений бланк завдання;
- зміст;
- вступ;
- основна частина;
- загальні висновки;
- перелік використаної літератури;
- додатки.

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки повинен складати 25-30 сторінок друкованого тексту формату А4. Графічна частина роботи – представлення конструкції (геометрії) різальної пари, що досліджується, та графічних залежностей: кінематичних характеристик ножа; траєкторії абсолютного руху точки ножа; активної ділянки різання та швидкості різання; діапазонів ефективності роботи досліджуваної різальної пари. Графічні матеріали слід формувати на листах формату А4 або А3 (в залежності від наповненості) в кількості не менше п'яти таких листів та розміщувати у додатках.

Зміст завдання «Дослідження параметрів різального апарату».

За вихідними даними завдання дослідити:

- аналітичні залежності, якими описано хід і кінематику ножа різального апарату (навести основні аналітичні залежності, якими описано кінематичні параметри ножа різального апарату; за вихідними даними побудувати графіки переміщення ножа, його швидкості, прискорення; встановити максимальні значення отриманих кінематичних параметрів);

- провести розрахунок параметрів, що визначають траєкторію абсолютного руху точок ножа (виконати необхідні обчислення та побудувати траєкторію абсолютного руху точок ножа за вихідними параметрами);

- розкрити суть умови защемлення стебел різальною парою (навести умови защемлення рослини в розхилі заданої різальної пари залежно від вологості рослин; враховуючи, що леза різальної пари є гладкі та з насічками; отримати графіки порівняльної характеристики кутів защемлення та тертя матеріалів (пшениці, жита та трав), що зрізаються);

- робочі швидкості різання (описати залежності та показати графічні інтерпретації зміни швидкостей різання; в залежності від переміщення ножа та для заданої геометрії різальної пари визначити ділянку різання; встановити швидкості різання на початку ділянки різання, в кінці цієї ділянки та максимальну швидкість різання; ілюструвати отримані результати);

- площа подачі і навантаження на лезо (описати залежності та визначити площу подачі і навантаження на лезо, охарактеризувати графік проходу активних лез ножа);

- сили, що діють на ніж (за питомою роботою, що витрачається на зрізування рослин з одиниці площі визначити середнє значення опору зрізуванню; показати зміну сили інерції протягом робочого ходу ножа та встановити максимальне її значення; проаналізувати основні залежності сили тертя та знайти її максимум; показати сумарний середній опір переміщенню ножа; встановити питому вагу кожної із складових опору переміщенню ножа);

- визначити потужність для роботи ножа (встановити орієнтовне значення потужності приводу ножа, використовуючи максимальну швидкість ходу ножа та середній опір його переміщенню);

- зробити загальні висновки по роботі (навести числові дані отриманих результатів, рекомендації щодо зміни параметрів роботи різального апарату тощо).

Навчальні матеріали та ресурси

Навчально-методичне забезпечення

1. Бабій А.В. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Сільськогосподарські машини: конструкції та розрахунок» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 208 «Агроінженерія» для здобуття освітнього ступеня «Бакалавр». Машини для заготівлі кормів. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя. 2022. 76 с.

2. Бабій А.В. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Конструкція, розрахунок і виробництво сільськогосподарських машин» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» зі спеціалізацією «Машини сільськогосподарського виробництва» для здобуття освітнього ступеня «бакалавр». Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2017. 100 с.

3. Кравчук В. І., Хайліс Г. А., Кушнар'ов А. С. та ін. Дослідження сільськогосподарської техніки. Практикум науковцю. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2016. 328 с.

4. Ратомська З.С. Механізація рільництва і садівництва: Підручник. К.: Видавництво А.С.К., 2006. 416 с.

5. Рибарук В.Я. Сільськогосподарські машини. Практикум з розрахунку і дослідження робочих процесів. Львів; За вільну Україну, 1998. 263 с.

Рекомендована література

Базова

1. Войтюк Д.Г., Гаврилук Г.Р. Сільськогосподарські машини: підручник. 2-е вид. К.: Каравела, 2017. 552 с.

2. Войтюк Д.Г., Яцун С.С., Довжик М.Я. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку: Навчальний посібник / За ред. Д.Г. Войтюка. Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. 543 с.

3. Гевко Р.Б. Підвищення технологічного рівня процесів завантаження та перевантаження матеріалів у гвинтових конвеєрах: монографія / Р.Б. Гевко, Р.М. Рогатинський, Р.І. Розум, М.Б. Клендій. та ін. Тернопіль: Осадца Ю.В., 2018. 180 с.

4. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. В 4-х томах. Харків: Око, 2002.

5. Науково-випробувальні дослідження сільськогосподарської техніки і технологій: розвиток і диверсифікація (колектив авторів)/ за ред. В. Кравчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2018. 240 с.

6. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. Посібник. Тернопіль, “Збруч”, 2002. 332 с.

7. Сисолін П.В., Рибак Т.І., Сало В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підруч. для студ. вищ.навч. закл. із спец. «Машини та облад. с-г. вир-ва» / За ред. М.І.Черновола. Кн.2. Машини для рільництва. К.: Урожай, 2002. 364 с.

8. Системи доочищення коренеплодів при їх механізованому збиранні : монографія / Р. Б. Гевко, І. Г. Ткаченко, Р. М. Рогатинський, С. В. Синій та ін. Тернопіль : Осадца Ю. В., 2020. 216 с.

9. Сільськогосподарські машини : навч. посіб. / Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Волянський М.С., Мартишко В.М., Гуменюк Ю.О. Київ : «Агроосвіта», 2017. 180 с.

10. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» / За ред. М.І. Черновола. Кн. 1: Машини для рільництва / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М. Кропівний; За ред. М.І. Черновола. К.: Урожай, 2001. 384 с.

11. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» / За ред. М.І. Черновола. Кн. 2: Машини для рільництва / П.В. Сисолін, Т.І. Рибак, В.М. Кропівний; За ред. М.І. Черновола. К.: Урожай, 2001. 382 с.

12. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» / За ред. М.І. Черновола. Кн. 3: Машини та обладнання для переробки зерна та насіння / П.В. Сисолін, М.М. Петренко, М.О. Свірень; За ред. М.І. Черновола. К.: Фенікс, 2007. 432 с.

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

Допоміжна

1. Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И, Султан-Шах Е.Г. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. М. : Машиностроение, 1980. 565 с.

2. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Агрпромидат, 1989. 527 с.

3. Листопад Г.Е., Семенов А.Н., Демидов Т.К. и др. Сельскохозяйственные и меліоративные машины. М.: Колос, 1976. 751 с.

4. Погорелый Л.В. Свеклоуборочные машины. Конструирование и расчет. К.: Техніка, 1983. 167 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.ndipvt.com.ua/arhivejournal.html>
<http://agroua.net/mashine/catalog/>
<http://www.nbuu.gov.ua/>
<https://library.te.ua/>
<http://www.twirpx.com>
<https://library.tntu.edu.ua/>

Курс дистанційного навчання
«Сільськогосподарські машини:
конструкції та розрахунок»
<https://dl.tntu.edu.ua/index.php>
<http://tntu.edu.ua/>

6. Політика та контроль навчальної дисципліни (освітнього компонента) Політика навчальної дисципліни

Система вимог, які ставляться перед студентом під час вивчення дисципліни:

- проходження студентами етапів модульного контролю у встановлені терміни;
- захист практичних робіт відповідно до графіків захисту;
- виконання розділів курсового проекту у терміни, передбачені завданням;
- своєчасне подання на перевірку закінченого курсового проекту;
- надання електронного варіанту закінченого курсового проекту для перевірки на плагіат не пізніше, ніж за два робочих дні до дати його захисту;
- дотримання студентами правил внутрішнього розпорядку університету.

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання

Дисципліна «Сільськогосподарські машини: конструкції та розрахунок», яка читається у двох семестрах, передбачає чотири модульні контролю у вигляді тестового опитування. Питома вага кожного із видів опитування та захисту робіт наведено у таблиці «Критерії оцінювання результатів навчання студентів».

Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю: залік, екзамен, курсовий проєкт

5-й семестр

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль залік	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		25	100
19	17		21	18			
№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал		
Теми 1-6	Практ. роб. №1	3	Теми 7-13	Практ. роб. №6	3		
	Практ. роб. №2	5		Практ. роб. №7	3		
	Практ. роб. №3	3		Практ. роб. №8	5		
	Практ. роб. №4	3		Практ. роб. №9	4		
	Практ. роб. №5	3		Практ. роб. №10	3		

6-й семестр

Модуль 3			Модуль 4			Підсумковий контроль Екзамен	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		25	100
18	20		19	18			
№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал		
Теми 14-17	Практ. роб. №11	3	Теми 18-22	Практ. роб. №17	4		
	Практ. роб. №12	3		Практ. роб. №18	4		
	Практ. роб. №13	4		Практ. роб. №19	3		
	Практ. роб. №14	3		Практ. роб. №20	2		
	Практ. роб. №15	4		Практ. роб. №21	2		
	Практ. роб. №16	3		Практ. роб. №22	3		

Форма підсумкового семестрового контролю – курсовий проєкт

Модуль 1	Модуль 2	Підсумковий контроль (захист)	Разом за курсовий проєкт
40	35	25	100

Примітка:

- для того, щоб модуль був зарахований потрібно дати 60 % правильних відповідей від загальної кількості;
- екзаменаційний білет включає 2 теоретичних питання і одне практичне завдання. За вичерпну відповідь на кожне з теоретичних питань, студент отримує 7 балів. За виконання практичного завдання – 11 балів;
- курсовий проєкт виконується упродовж семестру, а його захист проводиться перед комісією на крайньому тижні теоретичного навчання чи під час сесії. Оцінювання проводиться відповідно до структури формування кінцевих балів згідно таблиці.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Шкала оцінок		
ЗВО (100-бальна)	Національна (4-бальна)	ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74	Задовільно	D
60-66		E
35-59	Незадовільно	FX
1-34		F

7. Додаткова інформація

Перелік теоретичних питань, що виносяться на семестровий контроль:

1. Класифікуйте види обробітку ґрунту за глибиною.
2. Як поділяють машини для основного обробітку ґрунту за типом робочих органів?
3. Ефективність роботи багатофункціональних комплексів.
4. Визначення основних параметрів робочих поверхонь корпуса плуга.
5. Роль леза лемеша в роботі плуга.
6. Визначення реакцій на опорні поверхні плуга.
7. Робота зубців борін.
8. Параметри котків та коліс.
9. Опір коченню котків та коліс.
10. Завдання операцій підготовки і внесення добрив.
11. Види добрив і їхні технологічні властивості.
12. Способи внесення добрив.
13. Будова висівних і розкидальних апаратів.

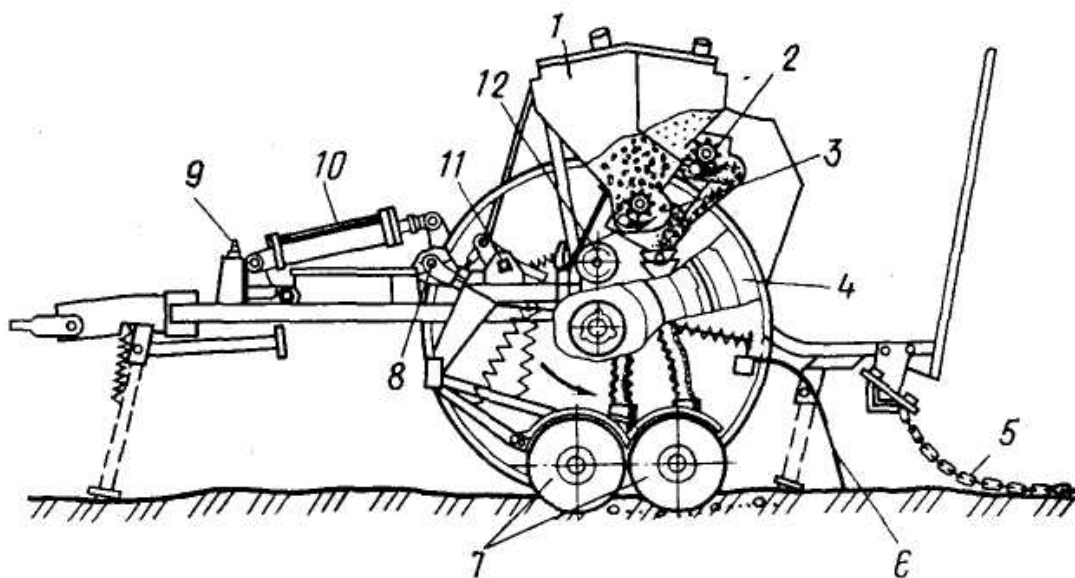
14. Особливості конструкції розкидача добрив ПРТ-10.
15. Регулювання машин для внесення органічних добрив на задану норму внесення добрив.
16. Будова машин для внесення твердих мінеральних добрив.
17. Особливості конструкції розкидачів добрив МВУ-5 і МВУ-0,5А.
18. Конструктивні особливості розкидачів мінеральних добрив фірми «AMAZONE».
19. Особливості конструкції машин для внесення пилоподібних добрив.
20. Будова машин для внесення рідкого аміаку.
21. Особливості конструкції машин для внесення в ґрунт рідких комплексних добрив.
22. Регулювання машин для внесення мінеральних добрив на задану норму внесення добрив.
23. Фізико-механічні властивості органічних добрив.
24. За якими ознаками класифікують машини для сівби і садіння?
25. Як відбувається робочий процес зернотукової сівалки?
26. Які чинники впливають на рівномірність висіву насіння?
27. Які регулювання мають котушкові висівні апарати?
28. Які будову і регулювання має пневматичний висівний апарат?
29. Типи сошників, що встановлюють на сівалках.
30. Будова і призначення маркерів і слідпоказчиків.
31. Назвіть основні складальні одиниці бурякової сівалки з механічним висівним апаратом.
32. Які типи садильних апаратів установлюють на картоплесаджалках?
33. Поясніть послідовність робочого процесу розсадосадильної машини.
34. Теорія котушкового висіваючого апарату зернових сівалок.
35. Теорія пневматичних висіваючих апаратів.
36. Вибір швидкості руху картоплесаджалки.
37. Розрахунок картоплепосадочних апаратів.
38. Методи захисту рослин та їх порівняльна характеристика.
39. Які отрутохімікати застосовують для захисту рослин. Способи їх нанесення на рослини.
40. Які агротехнічні вимоги мають задовольняти машини для захисту рослин?
41. У чому полягає суть процесу роботи машин для захисту рослин і яка їх загальна будова?
42. Як відбувається технологічний процес протруювача для знезаражування бульб картоплі?
43. Які технології та типи машин застосовують для обприскування рослин?
44. Загальна будова та типи робочих органів і допоміжного обладнання обприскувачів.
45. Технологічний процес і особливості використання штангових обприскувачів.
46. Технологічний процес і особливості використання вентиляторних обприскувачів.
47. В якій послідовності здійснюється технологічне налагодження та організація роботи обприскувачів?
48. Які особливості застосування аерозолів у сільському господарстві та суть технологічного процесу аерозольного генератора?
49. Які машини використовують для фумігації та їхній технологічний процес?
50. Особливості застосування сільськогосподарської авіаційної апаратури для обприскування і особливості її налагоджування на заданий режим.
51. Вплив розміру частинок пестициду на ефективність обприскування.
52. За якими ознаками класифікують кормозбиральні машини?
53. Які принципи покладено в основу роботи різальних апаратів?
54. Яку швидкість різання мають різальні апарати сегментно-пальцевого та ротаційного різання?
55. Параметри сегментно-дискового ріжучого апарату.
56. Параметри полотняно-планчатих транспортерів.
57. Процес пресування.
58. Способи збирання зернових культур.
59. З яких машин складається комплекс зернозбиральної техніки?
60. Основні агрегати зернозбирального комбайна.
61. Робочі органи молотарки комбайна класичної схеми в порядку виконання технологічного процесу.
62. Пристрої для збирання незернової частини врожаю, їх призначення.

63. Переваги і недоліки комбайнів роторного типу.
64. Основні напрями розвитку молотильних апаратів комбайнів.
65. Основні напрями розвитку очисників комбайнів.
66. Які регульовані параметри передбачені в очисниках комбайнів?
67. Функції системи автоматичного керування і контролю сучасного зернозбирального комбайна.
68. Які машини застосовують для збирання кукурудзи на зерно та післязбиральної обробки качанів?
69. З яких основних вузлів і механізмів складається кукурудозбиральний комбайн?
70. Основні технологічні регулювання кукурудозбирального комбайна.
71. Будова і процес роботи качаноочисника і молотарки качанів кукурудзи.
72. Призначення очищення, сортування і калібрування зерна.
73. Агротехнічні вимоги до зерноочисних машин.
74. Способи очищення і сортування зерна.
75. За якими ознаками поділяють зерновий матеріал у пневматичній колонці?
76. Будова, процес роботи і регулювання очисника вороху ОВС-25.
77. Будова, процес роботи і регулювання насіннеочисної машини СМ-4А.
78. Які трієрні машини використовують для очищення зерна? Їх будова, процес роботи і регулювання?
79. Які є спеціальні насіннеочисні машини? Їх будова, процес роботи і регулювання.
80. Агротехнічні вимоги до зерносушарок, способи і режими сушіння зерна.
81. Які є зерносушарки конвективної дії? Їх будова та процес роботи.
82. Назвіть установки активного вентилявання зерна. Яка будова і процес роботи вентиляваного бункера?
83. Умови переміщення матеріалу по коливній площині, плоского решета
84. Умови проходження зерен крізь отвори.
85. Середня швидкість руху матеріалу по плоскому решету.
86. Аеродинамічні властивості насіння.
87. Робочий процес повітряного потоку.
88. Продуктивність повітряних очисток.
89. Розрахунок нахиленої гірки.
90. Статика і кінетика процесу сушіння.
91. Тепло- і вологообмін в процесі сушіння.
92. Загальна схема розрахунку сушарок.
93. Які основні агротехнічні вимоги показників якості роботи коренезбиральних машин і способи збирання коренебульбоплодів?
94. За якими критеріями класифікують машини для збирання коренебульбоплодів?
95. Призначення, загальна будова і технологічний процес роботи картоплекопачів КСТ-1,4А, КТН-2В. 6. Будова, процес роботи і технологічні регулювання картоплезбиральних комбайнів ККУ-2А, КПК-3, Е-684.
96. Які ви знаєте машини і обладнання для післязбиральної обробки картоплі? Охарактеризуйте їх.
97. Викопаючі робочі органи бурякозбиральних машин.
98. Робочий процес пруткового елеватора картоплезбиральної машини.
99. Робочий процес грохота.
100. Завантаження сепаруючих робочих органів.
101. Будова і робочий процес льономолотарки.
102. Яку будову має льонозбиральний комбайн?
103. Будова та процес роботи капустозбирального комбайна.
104. Основні технологічні регулювання цибулекопача.
105. Який технологічний процес роботи томатозбирального комбайна?
106. Основні способи збирання плодкових культур.
107. Будова та процес роботи плодозбиральної машини.
108. Будова та процес роботи ягдозбиральної машини.

- 109. Етапи створення машин.
- 110. Задачі і зміст випробовування машин.
- 111. Технічні засоби для випробовування машин.
- 112. Відомості про математичну оцінку показників. Комплексна оцінка машини.
- 113. Випробовування ґрунтообробних машин.
- 114. Випробовування посівних і саджальних машин.
- 115. Випробовування сіно- і солемозбиральних машин.
- 116. Випробовування спеціальних збиральних машин.

Типове практичне питання/завдання, що виносяться на семестровий контроль:

Дайте функціональну характеристику вказаної нижче машини: призначення, будова, основні технологічні регулювання.



Затверджено рішенням кафедри
Технічної механіки та сільськогосподарських машин
(протокол № 1 від 26 серпня 2022 року).