

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан механіко-технологічного
факультету

_____ В.В. Братішко
“ _____ ” _____ 2021 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри сільсько-
господарських машин та системотехніки
ім. акад. П.М.Василенка

Протокол № 16 від „ 27 ” травня 2021 р.
Зав. каф. _____ доц Гуменюк Ю.О.

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОПП Агроінженерія

_____ (Сівак І. М.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ**

«Сільськогосподарські машини»

Основи теорії та розрахунку. Частина 3

(Скороченого терміну навчання)

Спеціальність 208 – «Агроінженерія»

Факультет _____ механіко-технологічний

Мартишко В.М., Гуменюк Ю.О. доценти кафедри сільськогосподарських машин
та системотехніки ім. акад. П.М.Василенка

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку. Частина 3»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	1001 – «Техніка та енергетика аграрного виробництва»	
Спеціальність	208 «Агроінженерія»	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	другий	третій
Семестр	4	6
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Лабораторні заняття	45 год.	10 год.
Самостійна робота	75	134 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента	3 год. -	-

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку. Частина 3», займає важливе місце в системі підготовки фахівців інженерного профілю, які будуть працювати як безпосередньо в сільськогосподарському виробництві, так і в установах, дослідно-конструкторських організаціях, фірмах і підприємствах, що займаються розробкою і виробництвом нової техніки, маркетингом.

Мета навчальної дисципліни – забезпечити здобуття студентами глибоких знань з теорії та розрахунку та налагодженні для конкретних умов роботи сільськогосподарських машин, які необхідні для високоефективного використання технічних засобів механізації в агропромисловому виробництві, проведення досліджень, спрямованих на вдосконалення існуючих і створення нових машин.

При вивченні дисципліни студенти повинні отримати рівень знань з теорії сільськогосподарських машин, який надає їм можливість подальшого самостійного його поглиблення й розширення під час майбутньої як виробничої, так і наукової діяльності.

Завдання:

- одержання знань з сільськогосподарських машин, які використовуються у сучасних технологіях виробництва продукції рослинництва: їх будови, теорії робочих процесів і налагодження, що забезпечують виконання польових робіт у відповідності з агротехнічними вимогами;
- одержання знань з впливу сільськогосподарської техніки на навколишнє середовище.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: агротехнічні та нормативні документи з використання машинних технологій, у т. ч. регіональну систему технологій і машин для рослинництва; передовий вітчизняний та закордонний досвід застосування засобів механізації в рослинництві, методи обґрунтування і визначення основних параметрів та режимів роботи машин, робочі процеси і технологічне налагодження машин, машинних агрегатів і комплексів, методи оцінювання якості роботи машин, їх переваги і недоліки, особливості механізації процесів рослинництва в умовах ринкової економіки, основні напрями і тенденції розвитку окремих груп машин та сільськогосподарської техніки загалом; про вплив сільськогосподарської техніки на навколишнє середовище;

уміти: виконувати технологічні, кінематичні і конструктивні розрахунки, налагоджувати машини на заданий режим роботи, виявляти і усувати їх несправності в роботі, самостійно опановувати конструкції і робочі процеси нових сільськогосподарських машин і технологічних комплексів.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

- ✓ ЗК 2. Здатність застосовувати знання в професійній діяльності у стандартних та окремих нестандартних ситуаціях.
- ✓ ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ✓ ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

- ✓ ФК 1. Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарських машин для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.
- ✓ ФК 6. Здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства; проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва.
- ✓ ФК 9. Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт.

ФК

- ✓ 14. Здатність здійснювати економічне обґрунтування доцільності застосування технологій та технічних засобів в агропромисловому виробництві, інженерно-технічних заходів з підтримання машинно-тракторного парку, фермської та іншої сільськогосподарської техніки в працездатному стані

✓

2. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

– скороченого терміну денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		го	л	п	лаб	інд		с.р.	го	л	п	лаб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4 семестр												
Змістовий модуль 1. Теорія та розрахунок зернозбиральних машин												
Тема 1. Теорія подільників і стебло-підіймачів	12	2	-	4	-	6	12	2	-	2	-	10
Тема 2. Теорія мотивиля	12	2		4		6	12	-	2	-	-	10
Тема 3. Теорія і розрахунок різальних апаратів	28	6	-	8	-	14	28	2	-	2	-	24
Тема 4. Теорія підбирачів, вальців, бральних апаратів	20	4	-	6	-	10	20	2	-	-	-	18
Тема 5. Теорія процесу обмолоту молотильно-сепарувальних пристроїв	28	6	-	8	-	14	28	2	-	2	-	24
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	100	20	-	30	-	50	100	8	-	6	-	86

Змістовий модуль 2. Теорія та розрахунок машин для післязбиральної обробки зерна. Машин для збирання коренебульбоплодів і плодів												
Тема 6. Теорія та розрахунок машин для післязбиральної обробки зерна	20	4	-	6	-	10	20	2	-	2	-	16
Тема 7. Теорія та розрахунок машин для збирання цукрових буряків	14	2	-	4	-	8	16	2	-	2	-	12
Тема 8. Теорія машин для збирання картоплі	7	2	-	2	-	3	7	1	-	1	-	5
Тема 9. Теорія і розрахунок машин для збирання льону	6	2		2		4	7	1	-	1		5
<i>Разом за змістовим модулем 2.</i>	50	10	-	15	-	25	50	2	-	-	-	16
Усього годин за 4 семестр	150	30	-	45	-	75	150	8	-	-	-	142

МОДУЛЬ 1.

Теорія та розрахунок зернозбиральних машин

Тема 1. Теорія подільників і стеблорізачів - 12 годин

- 1.1. Призначення і типи подільників та стеблорізачів
- 1.2. Дія подільників на стебла, їх установка
- 1.3. Параметри подільників
- 1.4. Установка стеблорізачів.

Тема 2. Теорія мотовила - 12 годин

- 2.1. Призначення та типи мотовил.
- 2.2. Кінематика та траєкторія руху планки мотовила
- 2.3. Початок підведення стеблин планкою.
- 2.4. Висота установки мотовила над різальним апаратом.
- 2.5. Винос вала мотовила, спільна робота з різальним апаратом.
- 2.6. Кінематичний режим роботи мотовила
- 2.7. Ступінь дії мотовила на хлібостой.

Тема 3. Теорія і розрахунок різальних апаратів - 28 годин

- 3.1 Принципи зрізу рослин і типи різальних апаратів.
- 3.2. Механізми приводу ножа
- 3.3. Кінематика ножа (переміщення, траєкторія, абсолютного руху точок, хід ножа, швидкість та прискорення руху ножа).
- 3.4. Взаємодія різальної пари з рослинами (підведення стеблин до протирізальної пластини, защемлення стеблин різальною парою, швидкість різання стеблин).
- 3.5. Вибір і обґрунтування основних параметрів різальних апаратів.
- 3.6. Відгинання стеблин і висота зрізу.
- 3.7. Сили, які діють на ніж
- 3.8. Різальні апарати безпідпільного зрізу.

Тема 4. Теорія та розрахунок підбирачів, вальців, бральних апаратів - 20 годин

- 4.1 Призначення, типи і застосування підбирачів.
- 4.2 Кінематичний режим роботи підбирачів
- 4.3 Параметри підбирачів
- 4.4 Типи та призначення відривних і плющильних пристроїв
- 4.5 Умова захвату стеблин гладенькими вальцями
- 4.6 Способи покращення захвату стеблин
- 4.7. Фактори, які впливають на процес плющення
- 4.8. Умови захоплення, протягування і відокремлення качанів вальцями.
- 4.9. Швидкість обертання вальців (при збиранні кукурудзи, в плющілках).
- 4.10. Призначення та типи бральних апаратів
- 4.11 Вхід стеблин в бральний апарат (умова).
- 4.12. Брання стеблин, параметри брального апарату.

Тема 5. Теорія процесу обмолоту молотильно-сепарувальних пристроїв - 28 годин

- 5.1. Характеристика хлібної маси і її технологічні властивості які впливають на процес обмолоту.
- 5.2. Типи молотильних апаратів.
- 5.3. Робочий процес бильного молотильного пристрою (кінематика рослинної маси в молотильному просторі).
- 5.4. Дійсна та пропускна здатність молотильного апарату.
- 5.5. Визначення основних параметрів молотильних апаратів.
- 5.6. Основні рівняння роботи молотильного барабана.
- 5.7. Технологічні показники роботи молотильних пристроїв (фактори, які визначають вимолот, сепарацію і подрібнення).
- 5.8. Типи соломотрясів, процес їх роботи.
- 5.9. Кінематичний режим роботи соломотрясів
- 5.10. Основне рівняння сепарації.
- 5.11. Умови руху вороха по клавіші соломотряса.
- 5.12. Визначення основних параметрів соломотряса.
- 5.13. Шляхи зменшення втрат зерна за соломотрясом.

МОДУЛЬ 2.

Теорія та розрахунок машин для післязбиральної обробки зерна. Машин для збирання коренебульбоплодів і плодів

Тема 6. Теорія та розрахунок машин для післязбиральної обробки зерна - 20 годин

- 6.1. Фізико-механічні властивості зернового вороха, які впливають на їх розподіл.
- 6.2. Розмірні характеристики насіння, вибір форм і розмірів отворів решіт.
- 6.3. Умови переміщення частинок по поверхні решета.
- 6.4. Кінематичні та установчі параметри решіт.
- 6.5. Якість і продуктивність роботи решіт.
- 6.6. Аеродинамічні властивості компонентів зернового вороху.
- 6.7. Типи вентиляторів (по принципу дії, по призначенню).
- 6.8. Елементи теорії відцентрового вентилятора.
- 6.9. Визначення основних параметрів вентилятора. Вибір вентилятора.
- 6.10. Регулювання повітряних систем та якість роботи очистки
- 6.11. Типи трієрів, процес їх роботи.
- 6.12. Розрахунок основних параметрів циліндричного трієра.
- 6.13. Регулювання та вибір трієрів.
- 6.14. Сособи сушіння.
- 6.15. Типи і принципи роботи сушарок.
- 6.16. Розрахунок процесу сушіння та пропускної спроможності.

Тема 7. Теорія та розрахунок машин для збирання цукрових буряків - 14 годин

- 7.1. Фізико-механічні властивості буряків в період збирання.
- 7.2. Елементи теорії гичкозрізальних апаратів (кут установки щупа копіра, кут нахилу ножа, швидкість різання та діаметр ножа).
- 7.3. Типи. Основні параметри копаючих робочих органів.
- 7.4. Типи очисників.

Тема 8. Теорія та розрахунок машин для збирання коренебульбоплодів - 7 годин

- 8.1. Фізико-механічні властивості картоплі в період збирання.
- 8.2. Типи та основні параметри підкопуючи органів.
- 8.3. Робочі органи для сепарації .
- 8.4. Типи сортувальних робочих органів.

Тема 9. Теорія та розрахунок машин для збирання овочів та плодів - 6 годин

- 9.1. Фізико-механічні властивості плодів і овочів період збирання.
- 9.2. Теоретичні основи збиральння плодів і овочів
- 9.3. Параметри та режими роботи плодозбиральних машин

3. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1.	30
1	Аналіз роботи мотовила	4
2	Аналіз роботи різального апарата сегментно-пальцевого типу	4
3	Аналіз роботи ротаційного різального апарата з вертикальною віссю обертання	4
4	Аналіз роботи пальцевого механізму з жорсткими пальцями, що ховаються	4
5	Побудова розгортки зубового молотильного барабана	4
6	Технологічний розрахунок двовального клавішного соломотряса	4
7	Технологічний розрахунок вітрорешітної очистки комбайна	4
	Модуль 2.	
8	Визначення фізико-механічних властивостей зернового матеріалу	2
9	Дослідження розділення зернової суміші на решеті, що коливається	4
10	Визначення оптимальної швидкості повітряного потоку в каналі пневмоколонки	2
11	Дослідження роботи механізму копіювання різального апарату гичкозрізальної машини	2
12	Вибір і обґрунтування параметрів роликової сортувальної поверхні	4
13	Аналіз технологічного процесу брального апарату льонобралки	2

4. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ, КОМПЛЕКТИ ТЕСТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТАМИ

Теорія та розрахунок машин для заготівлі кормів

1. Типи подільників та їх застосування.
2. Взаємне розміщення пасивного подільника і вала ковсера валкової жатки.
3. Взаємодія пасивного подільника зі стеблами.
4. Призначення, типи і застосування стеблепідіймачів та гичкопідіймачів.
5. Призначення, типи і застосування мотовил.
6. Траєкторія абсолютного руху точки лопаті звичаного мотовила.
7. Кінематичний режим роботи мотовила.
8. Колова швидкість мотовила.
9. Висота установки мотовила над різальним апаратом.
10. Визначення радіуса мотовила.
11. Висота установки мотовила над різальним апаратом
12. Ступінь дії мотовила на стеблову масу.
13. Призначення, типи і застосування різальних апаратів
14. Параметри, що впливають на різальну спроможність ножа.
15. Сегментно-пальцьові різальні апарати. Типи, механізми приводу.
16. Кінематика ножа сегментно-пальцьового різального апарату.
17. Відхилення стебел і висота стерні
18. Умови затиснення стебел різальною парою.
19. Зусилля, що діють на ніж.
20. Типи ротаційних різальних апаратів.
21. Траєкторія абсолютного руху ножа ротаційної косарки.
22. Визначення параметрів ротаційних різальних апаратів.
23. Параметри та режими роботи ротаційних різальних апаратів з прямолінійним поступальним рухом ножа.
24. Ротаційні різальні апарати з горизонтальною віссю обертання.
25. Типи і призначення вальцьових апаратів.
26. Умови захоплення стебел гладенькими вальцями.
27. Визначення параметрів і режимів роботи вальців.
28. Призначення, типи і застосування подрібнювальних апаратів.
29. Основні параметри і режими роботи подрібнювальних апаратів

Теорія та розрахунок машин для збирання зернових культур та післязбиральної обробки зерна

1. Призначення, типи і застосування транспортувальних пристроїв жаток.
2. Параметри конвеєрів валкових жаток.
3. Параметри транспортувальних пристроїв жатних частин комбайнів.
175. Взаємне розміщення шнека та інших робочих органів жатної частини комбайна.
4. Призначення, типи і застосування обчисувальних пристроїв.
5. Призначення, типи і застосування підбирачів.
6. Траєкторія абсолютного руху кінцевої точки пальця підбирача.

7. Кінематичний режим роботи підбирачів.
8. Призначення і типи молотильно-счепарувальних пристроїв.
9. Умови переміщення хлібної маси в молотильно-сепарувальному зазорі бильного молотильного апарату.
10. Параметри і режими роботи бильних молотильних апаратів.
11. Параметри і режими роботи аксіально- роторних молотильних апаратів.
12. Потужність на привод барабана (ротора).
13. Призначення і типи соломовідокремлювачів.
14. Кінематичний режим роботи клавішного соломотряса.
15. Параметри і режим роботи клавішного соломотряса.
16. Кінематичний режим роботи аксіально- роторного соломовідокремлювача.
17. Призначення, типи і застосування очисників зерна.
18. Параметри та продуктивність решіт.
19. Основні параметри та режими роботи вентиляторів зернозбиральних комбайнів.
20. Напрями удосконалення очисників.
21. Призначення, типи і застосування домолочуючих пристроїв.
22. Елементи конструкції і параметри бункерів для зерна.
23. Тривалість заповнення і розвантаження бекера зернозбирального комбайна.
24. Пропускна здатність і продуктивність зернозбирального комбайна.
25. Проблеми щодо підвищення продуктивності зернозбирального комбайна.
26. Типи та основні параметри робочих органів для згвбання сіна.
27. Призначення, типи і застосування пресів.
28. Типи робочих органів пресів.
29. Обґрунтування параметрів пресувальної камери.
30. Призначення, типи і застосування робочих органів кукурудозбиральних машин.
31. Умови захоплення, протягування і відокремлення качанів вальцями.
32. Пропускна здатність і швидкість обертання відокремлювальних вальців.
33. Основні параметри і режими роботи очисників обгорток.
34. Принципи очищення і сортування зерна.
35. Способи очищення і сортування зерна.
36. Геометричні розміри насіння вибір типу робочих органів.
37. Аеродинамічні властивості зернових сумішей.
38. Умови переміщення зерна на решеті що коливається.
39. Умови переміщення зерна крізь отвори решета.
40. Повнота розділення зерна і режим роботи решіт.
41. Кінематичний режим роботи решіт.
42. Навантаження на решета та їх продуктивність.
43. Робота циліндричного трієра.
44. Кінематичний режим роботи циліндричного трієра.
45. Параметри та продуктивність трієра.
46. Призначення, типи і застосування повітряних систем.
47. Типи вентиляторів і їх застосування.
48. Основне рівня вентилятора.
49. Вибір типу, параметрів і режимів роботи вентилятора.
50. Властивості зерна як об'єкту сушіння.
51. Способи сушіння зерна.
52. Загальна схема процесу сушіння.
53. Режим роботи, пропускна здатність і продуктивність сушарок.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ОС - бакалавр Спеціальність 208 «Агроінженерія»	Кафедра сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 15 3 дисципліни «Сільськогосподарські машини»	Затверджую Зав. кафедри _____ (підпис) Гуменюк Юрій Олегович
	20__ - 20__ навч. рік		

Екзаменаційні запитання

- Основні розрахункові параметри обпилювачів, обґрунтування і вибір
- Умови захвату стебел гладенькими плющильними вальцями

Завдання 1. Які фактори впливають на глибину ходу дисків ?

1	Швидкість переміщення
2	Кут атаки
3	Навантаження на диск
4	Відстань між дисками на батареї

Завдання 2. Поєднати типи висівних апаратів з сівалкою

1. Котушковий	А)	УПС - 12
2. Дисківий (барабанний)	Б)	«Солітер»
3. Пнемо- механічний (вакуумний)	В)	ССТ – 12 В
4. Пнемо- механічний	Г)	СЗ – 5,4

Завдання 3. Фактори які впливають на дальність польоту мін. добрив при розкиданні дисками

1	Частота обертання дисків
2	Швидкість руху машини
3	Розміри гранул
4	Висота установки дисків

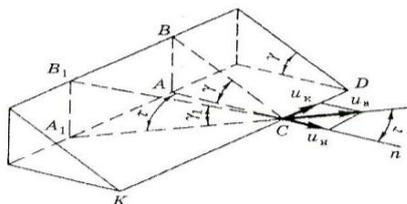
Завдання 4. Вибрати робочі органи в залежності від ознак сортування зерна

1. Довжина	А)	Електромагнітний сепаратор
2. Ширина	В)	Решето з круглими отворами
3. Товщина	Г)	Трієр
4. Шорсткість	Д)	Решето з продовгуватими отворами

Завдання 5. Вибрати систему зернозбирального комбайна і її відповідне призначення?

1. APS	А)	Для примусової подачі зрізаних стебел до шнека жатки
2. АУТО ЛЕВЕЛ	Б)	Для обмолоту
3. ПАУСРФЛОУ	В)	Для автоматичного поперечного вирівнювання

Завдання 6. Який кут називають кутом ковзання?



1	τ
2	γ_1
3	γ
4	$\gamma + \tau$

Завдання 7. За рахунок якої дії можливий вимолот зерна із колоса при роботі мотовила? (m – маса зерна, a – прискорення, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, ω - кутова швидкість, u - колова швидкість планки мотовила, R - радіус мотовила)

1	$E = \frac{mu^2}{2}$
2	$F = ma$

3	$G = mg$
4	$J = m\omega^2 R^2$

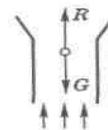
Завдання 8. Який тип полиці корпусу плуга найбільш ефективно розпушує і обертає скибу?

1	Культурна
2	Гвинтова
3	Напівгвинтова

Завдання 9. Назвати сучасні типи копачів коренів цукрових буряків?

1	Лемішні
2	Дисківі
3	Роторні (активна вилка)
4	Віброкочачі

Завдання 10. З якої умови визначають критичну швидкість у повітряному каналі?



1	$G \neq R$
2	$G < R$
3	$G > R$
4	$G = R$

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Аудиторні заняття:

1. Лекції
2. Лабораторні заняття

Позааудиторні заняття:

1. Самостійна робота
2. Навчальна практика

6. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

1. Поточний контроль. Здійснюється на кожному занятті шляхом опитування студентів з метою встановлення ступеня засвоєння знань, отриманих студентами на попередньому занятті.

2. Періодичний контроль. Здійснюється за певний період навчання (після вивчення матеріалу кожного змістовного модуля) шляхом виконання студентами тестових модульних завдань або написання модульної контрольної роботи.

3. Підсумковий контроль. Здійснюється після завершення вивчення курсу шляхом складання екзамену з дисципліни у формі виконання пакету екзаменаційних тестових завдань.

7. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4			
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5

Примітка. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} \cdot K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)} \cdot K_{ЗМ}^{(n)})}{K_{Дис}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R_{ЗМ}^{(1)}, \dots, R_{ЗМ}^{(n)}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K_{ЗМ}^{(1)}, \dots, K_{ЗМ}^{(n)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + K_{ЗМ}^{(n)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{др}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{штр}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K_{ЗМ}^{(1)} = \dots = K_{ЗМ}^{(n)}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)})}{n} + R_{др} - R_{штр}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Лабораторні роботи виконуються на базі навчальних лабораторій кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М.Василенка, а саме: „Ґрунтообробних та посівних машин”, „Машин для хімічного захисту рослин та заготівлі кормів”, „Машин для збирання зернових культур та післязбирального обробітку зерна” та „Точного землеробства”. Можливі також виїзні заняття в НДГ. Навчальна практика відбувається на базі НДГ НУБіП України (в т.ч. на базі лабораторії технологічної наладки сільськогосподарських машин в Агрономічній дослідній станції) та навчальних лабораторіях кафедри. Лекційні заняття відбувається в лекційних аудиторіях із використанням мультимедійного обладнання (у разі пристосованості лабораторії для цього).

ПЕРЕЛІК НЕОБХІДНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Робочі органи:

- плуга;
- культиватора;
- сівалки;
- обприскувача

2. Плакати основних мащин

3. Натурні зразки машин:

- плуга загального призначення;
- оборотного плуна;
- плоскоріза-глибокорозпушувача / плоскоріза-глибокорозпушувача-удобрювача
- чизельного плуга;
- парового культиватора;
- просапного культиватора-рослиннопідживлювача;
- ґрунтообробної фрези;
- машини для внесення гранульованих мінеральних добрив;
- сівалки;
- картоплесаджалки;
- протруювача насіння;
- обприскувача;
- аерозольного генератора;
- косарки (ротаційної та із сегментно-пальцевим ріжучим апаратом);
- граблів;
- зернозбирального комбайна;
- насіннесочсиної машини;
- пневматичного сортувального стола;
- молотарки качанів кукурудзи;
- гичко збиральної машини;
- коренезбиральної машини;
- машини для збирання кормових буряків;
- картоплезбирального комбайна;
- картоплесортувального пункту;
- льонобралки;
- льонозбирального комбайна.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 1 (ч. 1). Машини та знаряддя для обробітку ґрунту. – Харків: Око, 2001. – 444 с.
2. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 1 (ч. 2). Машини для сівби та садіння. – Харків: Око, 2002. - 452 с.: іл.

3. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Том. 1 (ч. 3). Машини для приготування та внесення добрив. – Харків: Око, 2002. – 352 с.
4. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Том 1 (ч. 4). Машини для захисту рослин від шкідників і хвороб. – Харків: Око, 2002. – 272 с.
5. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 2: (ч. 1). Машини для заготівлі кормів. – Харків: Око, 2003. – 360 с.
6. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 2: (ч. 2). зернозбиральні машини. – Харків: Око, 2004. – 404 с.
7. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.; За ред. Д. Г. Войтюк. – К.: Вища школа, 2004. – 544 с.
8. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В. М. Барановський, В. М. Булгаков та ін.; за ред. Д. Г. Войтюк. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.
9. Кленин Н. И., Сакун В. А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: – 3-изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1994. – 751 с.
10. 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.
11. Робочі процеси і розрахунок сільськогосподарських машин / К. І. Шмат, П. В. Сисолін, В. В. Карманов, Г. І. Іванов. – Херсон, ОЛДІ-плюс, 2004. – 308 с.
12. Рибарук В. Я., Ріпка І. І. Сільськогосподарські машини: Практикум з розрахунку і досліджень робочих процесів. – Львів: За вільну Україну, 1998. – 264 с.
13. Панченко А. Н. Теория и расчет сельскохозяйственных машин: Лабораторный практикум. – Днепропетровск: Днепропетр. гос. агр. ун-т, 2002. – 396 с.

Допоміжна

1. Горячкин В. П. Собрание сочинений в 3-х томах, Т.1.- Т.3. – М.: Колос, 1968. (Т.1.- 720 с., Т.2.- 455 с., Т.3.- 384 с.)
2. Василенко П. М. Введение в земледельческую механику. – Киев: Сільгоспосвіта, 1996. – 252 с.
3. Методи і принципи проектування сільськогосподарських машин і агрегатів. Навчальний посібник / К. І. Шмат, П. В. Сисолін, О. Є. Самарін, Є. І. Бондарев, С. М. Макаров. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. – 176 с.
4. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини. – К.: Каравела, 2004. – 552 с.
5. 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.

6. Практикум з технологічної наладки та усунення несправностей сільськогосподарських машин / Г. Р. Гаврилюк, Г. І. Живолуп, П. С. Короткевич та ін.; За ред. Г. Р. Гаврилюка. – К.: Урожай, 1995. – 280 с.
7. Бакум М. В., Нікітін С. П., Сергеева А. В. Проектування сільськогосподарських машин. Частина 1. Плуги загального призначення. За ред. М. В. Бакума. – Харків: ХДТУСГ, 2003. – 336 с.
8. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями: Учебн. пособ. – Днепропетровск: Днепропетр. гос. агр. ун-т, 1999. – 140 с.
9. Сисолін П. В., Сало В. М., Кропивний В. М. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування. Машини для рільництва: обробіток ґрунту, сівба, садіння, внесення добрив. – К.: Урожай, 2001. – Кн. 1. – 2001. – 382 с.
10. Машиностроение. Энциклопедия. Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. Сельскохозяйственные машины и оборудование. Т.IV-16 / И.П. Ксеневич, Г.П. Варламов, Н.Н. Колчин и др.; Под ред. И.П. Ксеневича. – М.: Машиностроение. – 2002. – 720 с.

11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://www.agroexpert.ua/>
2. <http://agronom.com.ua/>
3. <http://www.propozitsiya.com/>
4. <http://www.zerno-ua.com>
5. http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Titapk/index.html
6. <http://www.profi.com/>
7. <http://www.agrotimes.net/3-the-ukrainian-farmer.magazine>
8. Сайти фірм-виробників сільськогосподарської техніки
9. <http://www.youtube.com/watch?v=O5ztewd1FyI> – оранка
10. <http://www.youtube.com/watch?v=XYDIbblaYzY> – комбінований ґрунтообробний агрегат
11. <http://www.youtube.com/watch?v=9Qk-LGzKZG4> – технологія No Till
12. <http://www.youtube.com/watch?v=CZ5njBoCHY0> – зернова сівалка «Донець» (пневматична)
13. <http://www.youtube.com/watch?v=X9xOMSc6QUw> – садіння цибулі
14. <http://www.youtube.com/watch?v=g4NgrOZRx2o> – розсадоцивальна машина
15. http://www.youtube.com/watch?v=DvpSgczQ_OU – процес роботи зернозбирального комбайна
16. <http://www.youtube.com/watch?v=bklyegAuenA> – обчисувальна жатка «Славянка»
17. <http://www.youtube.com/watch?v=eyd-X9OdOk8> – зернозбиральний комбайн з обчисувальною жаткою
18. <http://www.youtube.com/watch?v=0DfMScqNim0> – збирання кукурудзи (комбайн Claas Lexion)