

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ ТА ІНЖЕНЕРНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ІМ. М.П. МОМОТЕНКА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан механіко-технологічного факультету

к.т.н., проф. _____ **Я.М. Михайлович**
(підпис)

« _____ » травня 2015 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка
протокол № 12 від 18 травня 2015 р.
завідувач кафедри

д.т.н., проф. _____ **В.Д.Войтюк**
(підпис)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки 6.100102– «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва»

(шифр і назва напрямку підготовки)

факультет, відділення механіко-технологічний факультет, денна форма навчання
(факультету, відділення)

розробники Шатров Р.В., доцент кафедри ТСІМ, к.т.н., доцент;

Опалко В.Г., ст. викладач кафедри ТСІМ,

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ-2015 р.

1. Опис навчальної дисципліни «ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ»

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань:	1001	«Техніка та енергетика аграрного виробництва»
<small>(шифр і назва)</small>		
Напрямок підготовки:	6.100102–	«Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва»
<small>(шифр і назва)</small>		
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр		

Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Нормативна
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	2
Кількість змістових модулів	3
Форма контролю	залік

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4-й	5-й
Семестр	7-й	8-й
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Лабораторні, практичні, семінарські заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	60 год.	—
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:		—
- аудиторних	4 год.	
- самостійної роботи студента	4 год.	

Примітка:

співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної й індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,5

для заочної форми навчання –

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців

Мета вивчення дисципліни “Експлуатація машин та обладнання” є вивчення наукових основ комплектування та ефективного використання техніки, забезпечення її роботоздатності, з метою одержання запланованих кінцевих результатів в конкретних виробничих умовах господарств України.

1.2. Задачі вивчення дисципліни

Дисципліна “Експлуатація машин та обладнання” охоплює питання, які формують значну суму знань бакалавра з механізації сільського господарства. Тому вона відіграє значну роль в його підготовці.

Вивчення дисципліни “ Експлуатація машин та обладнання ” базується на знаннях загально-технічних дисциплін—сільськогосподарські машини та трактори і автомобілі, а також суміжних дисциплін – рослинництво, економіка підприємств тощо.

Дисципліна “ Експлуатація машин та обладнання ” в основному є провідною, але значна частина її змісту сприяє засвоєнню матеріалу по економіці і організації сільськогосподарського виробництва, охорони праці та ін.

1.3. Вимоги щодо знань і вмінь, набутих внаслідок вивчення дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні отримати знання, вміння та навички у вирішенні актуальних задач комплексної механізації аграрного виробництва, ефективного використання ресурсів та управління виробничими процесами, проектування експлуатаційного і технологічного регламентів з урахуванням умов конкретних господарств.

2. Програма навчальної дисципліни

«Експлуатація машин та обладнання»

Курс «Експлуатація машин та обладнання» складається з трьох основних змістовних модулів, в яких послідовно розглядаються всі аспекти менеджменту, а саме:

Змістовний модуль 1. Експлуатаційні властивості машинних агрегатів;

Змістовний модуль 2. Показники використання машинних агрегатів;

Змістовний модуль 3. Догляд за посівами та збирання сільськогосподарських культур.

2.1. Назви розділів, тем, їх зміст, обсяг у годинах лекційних занять

Модуль 1. Експлуатаційні властивості машинних агрегатів.

Тема лекційного заняття 1 (2 год.) Задачі та проблеми експлуатації машин та обладнання:

- предмет дисципліни; фактори, що впливають на рівень використання техніки; значення інженерних кадрів в рішенні питань машиновикористання.

Тема лекційного заняття 2 (2 год.) Виробничі процеси та загальна характеристика машинних агрегатів.

- основні поняття і визначення; особливості умов роботи машинних агрегатів; характеристика полів та автомобільних доріг; природнокліматичні зони; характеристики сільськогосподарських вантажів.

Тема лекційного заняття 3 (2 год.) Експлуатаційні властивості робочих машин:

- технологічні властивості; енергетичні властивості; тяговий опір робочих машин; фактори, що впливають на тяговий опір; шляхи поліпшення експлуатаційно-технологічних властивостей робочих машин.

Тема лекційного заняття 4 (2 год.) Експлуатаційні властивості машинних агрегатів:

- основні експлуатаційні властивості машинних агрегатів; системний підхід при вивченні основних властивостей машинних

агрегатів; експлуатаційні властивості мобільних енергетичних засобів; експлуатаційні властивості двигунів; динаміка машинних агрегатів; оцінка використання енергетичного засобу; шляхи підвищення експлуатаційних властивостей енергетичних засобів.

Тема лекційного заняття 5 (2 год.) Кінематика машинних агрегатів:

- характеристика робочої ділянки; кінематичні характеристики машинних агрегатів; технологія поворотів; основні способи руху; коефіцієнт робочих ходів; обґрунтування ширини загінки.

Тема лекційного заняття 6 (2 год.) Обґрунтування раціонального складу машинних агрегатів:

- основні вимоги до вибору і комплектування машинних агрегатів; розрахунок параметрів і режимів роботи агрегатів; складання агрегатів у натурі; контроль та керування експлуатаційними режимами агрегатів.

Модуль 2. Показники використання машинних агрегатів.

Тема лекційного заняття 1 (2 год.) Продуктивність та виробіток машинних агрегатів:

- основні поняття і визначення; розрахунок продуктивності по ширині захвату і швидкості руху; баланс часу зміни; визначення продуктивності через потужність трактора і двигуна; поняття про умовну еталонну одиницю роботи; продуктивність транспортних засобів; продуктивність багатомашинних агрегатів; шляхи підвищення продуктивності машинних агрегатів.

Тема лекційного заняття 2 (2 год.) Експлуатаційні витрати при роботі машинних агрегатів:

- витрати палива; енерговитрати та енергетичний ККД агрегату; витрати праці та рівень механізації виробничих процесів; експлуатаційні витрати коштів.

Тема лекційного заняття 3 (2 год) Механізація основного обробітку ґрунту:

- основні операції та вимоги до них; комплекси машин; вибір напрямку, способів руху і організація роботи групи агрегатів; особливості технологічної налагодки плугів;
- безплужний (грунтозахисний) обробіток ґрунту.

Тема лекційного заняття 4 (2 год) Механізація внесення добрив у ґрунт:

- види та властивості добрив; комплекси машин і особливості організації їх використання, основні показники роботи, оцінка якості виконання операцій..

Тема лекційного заняття 5 (2 год) Механізація передпосівного обробітку ґрунту, сівба та садіння сільськогосподарських культур:

- агротехнічні вимоги до передпосівного обробітку ґрунту і сівби (садіння) сільськогосподарських культур;
- склад і підготовка машинно-тракторних агрегатів до передпосівного обробітку ґрунту;
- підготовка насіння, транспортування його в поле і запрявання посівних (саджальних) агрегатів;
- склад і підготовка посівних (саджальних) агрегатів до роботи;
- організація роботи машинно-тракторних агрегатів.

Модуль 3. Догляд за посівами та збирання сільськогосподарських культур

Тема лекційного заняття 1 (2год) Догляд за посівами сільськогосподарських культур:

- основні операції та вимоги до них; особливості догляду за посівами зернових колосових, кукурудзи та соняшнику, цукрових буряків, картоплі та овочів, багаторічних насаджень; комплекси машин; організація роботи агрегатів.

Тема лекційного заняття 2 (2 год) Збирання сільськогосподарських культур:

- агротехнічні вимоги до операцій збирання сільськогосподарських культур;
- склад і підготовка агрегатів до роботи;
- підготовка і розбивка поля;
- організація збиральних робіт;
- контроль якості робіт;
- закладання врожаю на зберігання.

Тема лекційного заняття 3 (2 год.). Розрахунок структури машинно-тракторного парку господарств:

- актуальність оптимізації структурного і кількісного складу машинно-тракторного парку господарств;
- способи розрахунку структури МТП;
- розрахунок складу МТП з використанням методики і програми кафедри ЕТІМ НАУ на ПК.

-

Тема лекційного заняття 4 (2 год.) Ефективність використання машинно-тракторного парку.

- показники технічного забезпечення та використання МТП;
- шляхи підвищення ефективності використання МТП.

4. Структура навчальної дисципліни
«ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Експлуатаційні властивості машинних агрегатів												
Тема 1. Задачі та проблеми експлуатації машин та обладнання	2	2		2	-	-	-	-		-	-	-
Тема 2. Виробничі процеси та загальна характеристика машинних агрегатів.	8	2		2	-	4	2	2		-	-	-
Тема 3. Експлуатаційні властивості робочих машин	8	2		2	-	4	2	-		2	-	-
Тема 4. Експлуатаційні властивості машинних агрегатів	8	2		2	-	4	-	-		-	-	-
Тема 5. Кінематика машинних агрегатів	8	2		2		4						
Тема 6. Обґрунтування раціонального складу машинних агрегатів	8	2		2		4						
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	30	12		12	-	20	4	2		2	-	-
Змістовий модуль 2. Показники використання машинних агрегатів												
Тема 7. Продуктивність та виробіток машинних агрегатів	12	2		2	-	8	2	2		-	-	-
Тема 8. Експлуатаційні витрати при роботі машинних агрегатів	8	2		2	-	4	-	-		-	-	-
Тема 9. Механізація основного обробітку ґрунту	8	2		2	-	4	2	-		2	-	-
Тема 10. Механізація внесення добрив у ґрунт	8	2		2	-	4	-	-		-	-	-
Тема 11. Механізація передпосівного обробітку ґрунту, сівба та садіння сільськогосподарських культур	8	2		2	-	4	-	-		-	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	36	10		10	-	24	4	2		2	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 3. Догляд за посівами та збирання сільськогосподарських культур.												
Тема 12. Догляд за посівами сільськогосподарських культур	8	2		2	-	4	2	2		-	-	-
Тема 13. Збирання сільськогосподарських культур	8	2		2	-	4	-	-		-	-	-
Тема 14. Розрахунок структури машинно-тракторного парку господарств	8	2		2	-	4	2	-		2	-	-
Тема 15. Ефективність використання машинно-тракторного парку	8	2		2	-	4	-	-		-	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	24	8		8	-	16	4	2		2	-	-
Усього годин	120	30		30	-	60	12	6		6	-	-

5. Теми лабораторних, практичних (семінарських) занять

Номер роботи	Назва роботи	Кількість годин
Модуль 1. Експлуатаційні властивості машинних агрегатів		
1	Аналіз регуляторної характеристики двигуна	2
2	Аналітичне та експериментальне визначення експлуатаційних властивостей тракторів	2
3	Розрахунок МА аналітичним методом та з використанням тягової характеристики трактора	2
4	Визначення та аналіз кінематичних характеристик МА продуктивності транспортних засобів для різних виробничих умов	2
Модуль 2. Показники використання машинних агрегатів. Операційна технологія		
1	Визначення продуктивності мобільних агрегатів	2
2	Визначення експлуатаційних показників використання МТА	2
3	Розрахунок комплексів машин для основного обробітку ґрунту	2
4	Розрахунок комплексів машин для внесення добрив	2
5	Розрахунок складу комплексів машин для передпосівного обробітку ґрунту	2
6	Розрахунок складу комплексів машин для сівби і садіння сільськогосподарських культур	2
Модуль 3. Догляд за посівами та збирання сільськогосподарських культур		
1	Розрахунок складу комплексів машин для догляду за посівами	2
2	Розрахунок складу комплексів машин для збирання врожаю сільськогосподарських культур	2
3	Розрахунок технологічних карт на вирощування та збирання сільськогосподарських культур. Складання плану механізованих робіт господарства	2
4	Визначення структури машинно-тракторного парку господарства. Аналіз показників використання МТП	2

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

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ»

Модуль 1. Експлуатаційні властивості машинних агрегатів

1. Які фактори впливають на рівень використання техніки в сільському господарстві.
2. Задачі інженерних кадрів в рішенні питань машиновикористання.
3. По яких признаках класифікують МТА.
4. В чому полягають особливості умов використання машин в сільському господарстві.
5. Назвіть основні показники умов роботи МТА.
6. Як визначається повний та питомий опір робочих машин. Вплив швидкості руху на величину опору.
7. Яку енергетичну характеристику процесу визначає питомий опір.
8. Як визначається опір агрегату з декількох машин та зчипки.
9. Які основні шляхи поліпшення експлуатаційних властивостей робочих машин.
10. Які основні групи властивостей енергозасобів (тракторів).
11. Напишіть рівняння руху трактора і визначте його складові.
12. Напишіть рівняння визначення дотичної сили і вкажіть в якому випадку вона більша від рушійної сили.
13. Поясніть як визначається сила зчеплення трактора з ґрунтом.
14. Якими факторами визначаються зчипні властивості ходової системи.
15. Назвіть основні шляхи поліпшення тягово-зчипних властивостей трактора.
16. Напишіть рівняння балансу потужності трактора і вкажіть від яких факторів залежать його складові.
17. Поясніть суть процесу буксування. Дайте визначення коефіцієнта буксування.
18. На які експлуатаційні показники та як впливає буксування.
19. Як визначити робочу швидкість трактора.
20. Які основні шляхи поліпшення експлуатаційних властивостей тракторів.
21. Дайте визначення основним кінематичним характеристикам агрегату.
22. Які елементи включає розмітка поля.
23. Назвіть основні елементи траєкторії повороту. Поясніть суть процесу входження агрегату в поворот та виходу із нього.
24. Дайте визначення умовного радіусу повороту.
25. Дайте визначення коефіцієнта робочих ходів та назвіть шляхи його поліпшення.
26. Назвіть поширені способи руху агрегатів.
27. Поясніть суть оптимізації ширини заїмки.

Модуль 2. Показники використання машинних агрегатів

28. Назвіть основні фактори, які впливають на продуктивність агрегату.
29. Назвіть складові балансу часу зміни.
30. Дайте визначення коефіцієнта використання часу зміни.
31. Дайте визначення умовної еталонної одиниці роботи та еталонного трактора.
32. Як ведеться перерахунок фізичного виробітку в умовний.
33. Як визначається продуктивність транспортних засобів.
34. Поясніть причини обмежень кількості машин в багатомашинних агрегатах. Напишіть рівняння оптимальної кількості машин.
35. Напишіть рівняння визначення продуктивності за ефективною та тяговою потужністю трактора.
36. На які складові поділяється витрати палива та приблизне їх співвідношення.
37. Як визначаються затрати праці.
38. Назвіть складові витрат коштів. Як визначаються відрахування на амортизацію та ремонт.
39. Подайте порядок аналітичного визначення складу агрегату.
40. Дайте визначення коефіцієнту використання тягового зусилля трактора та укажіть його значення для основних видів робіт.
41. Назвіть основні показники роботи агрегатів.
42. Назвіть основні принципи вибору швидкісних режимів роботи агрегатів.
43. Назвіть поширені способи основної обробки ґрунту та комплекси машин для їх виконання.
44. Назвіть основні положення технології виконання плужної оранки (агровимоги, розмітка поля, способи руху, технологічна наладка).
45. Назвіть умови ефективного застосування, агровимоги, машини та їх агрегування для безполицевої оранки.
46. Назвіть види та властивості органічних та мінеральних добрив.
47. Розкрийте основні елементи (агровимоги, комплекс машин та організація роботи) технології внесення мінеральних добрив.
48. Розкрийте основні елементи (агровимоги, комплекс машин та організація роботи) технології внесення органічних добрив.
49. Назвіть особливості технології внесення рідких мінеральних та органічних добрив.
50. Назвіть основні положення технології передпосівного обробки ґрунту.
51. Розкрийте технологічний процес (агровимоги, комплекс машин та організація роботи) посіву зернових та зернобобових к-р.
52. Розкрийте особливості технологічного процесу посіву просапних культур та садіння картоплі.
53. Назвіть основні операції догляду за с./г. культурами суцільного посіву та агровимоги до них.
54. Назвіть основні операції догляду за просапними с./г. культурами.
55. Розкрийте технологію процесу проріджування с./г. культур.

Модуль 3. Догляд за посівами та збирання сільськогосподарських культур

56. Назвіть особливості (способи, агровимоги, комплекс машин та організація роботи) технології збирання зернових та зернобобових культур.
57. Назвіть особливості (способи, агровимоги, комплекс машин та організація роботи) технології збирання кукурудзи та соняшнику.
58. Розкрийте технологію механізованого збирання цукрових буряків.
59. Назвіть способи, агровимоги, машини, організацію роботи збирання картоплі.
60. Назвіть основні елементи організації роботи збирально-транспортних комплексів.

ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Тестове завдання №1

Вказати складові рівняння тягового балансу трактора

- 1 Ефективна потужність двигуна
- 2 Вага трактора
- 3 Сила опору перекочуванню трактора
- 4 Тягове зусилля на гаку трактора
- 5 Сила опору підйому
- 6 Рушійна сила

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 3, 4, 5	
2	2, 4, 5, 6	
3	1, 2, 4, 5	
4	3, 4, 5, 6	
5	1, 3, 5, 6	

Тестове завдання №2

Вказати показники, необхідні для визначення опору перекочуванню трактора

- 1 Ефективна потужність двигуна
- 2 Вага трактора
- 3 Передаточне число трансмісії трактора
- 4 Зчїпна вага трактора
- 5 Питомий опір
- 6 Номінальний коефіцієнт зчеплення
- 7 Коефіцієнт опору коченню

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	2, 7	
2	3, 5	
3	4, 7	
4	6, 7	
5	1, 5	

Тестове завдання №3

Вказати показники, необхідні для визначення максимальної сили зчеплення ведучого апарату трактора з ґрунтом

- 1 Ефективна потужність двигуна
- 2 Вага трактора
- 3 Передаточне число трансмісії трактора
- 4 Зчїпна вага трактора
- 5 Нахил місцевості
- 6 Коефіцієнт зчеплення ведучого апарату з ґрунтом
- 7 Коефіцієнт опору перекочуванню трактора

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	4, 6	
2	3, 1, 7	
3	2, 7	
4	2, 6	
5	2, 5	

Тестове завдання №4

Вказати як визначається рушійна сила трактора

- 1 Приймається рівною більшої за значенням сил: дотичній або максимального зчеплення
- 2 Приймається рівною меншій за значенням сил: дотичній або максимального зчеплення

- 3 Приймається рівною силі опору перекочуванню трактора
- 4 Приймається рівною дотичній силі
- 5 Приймається рівною силі максимального зчеплення ведучого апарату трактора з ґрунтом

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	

Тестове завдання №5

Вказати показники, необхідні для визначення затрат потужності на перекочування трактора

- 1 Вага трактора
- 2 Сила опору перекочуванню трактора
- 3 Ефективна потужність двигуна
- 4 Величина підйому
- 5 Робоча швидкість руху трактора
- 6 Коефіцієнт опору перекочуванню
- 7 Коефіцієнт буксування

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 3	
2	4, 6	
3	2, 5	
4	1, 7	
5	2, 4	

Тестове завдання №6

Вказати показники, необхідні для визначення тягового ККД трактора

- 1 Номінальна потужність двигуна
- 2 Ефективна потужність двигуна
- 3 Тягова потужність трактора
- 4 Затрати потужності на перекочування трактора
- 5 Затрати потужності на буксування трактора
- 6 Потужність, яка реалізується через ВВП
- 7 Тягова потужність трактора

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 3, 6	
2	2, 6, 7	
3	2, 3	
4	1, 5, 6	
5	2, 5	

Тестове завдання №7

Вказати показники, необхідні для визначення робочої ширини захвату зернової сівалки

- 1 Місткість насінневого ящика сівалки
- 2 Конструктивна ширина захвату сівалки
- 3 Діапазон агротехнічно можливих швидкостей руху агрегату
- 4 Коефіцієнт використання ширини захвату
- 5 Ширина міжрядь
- 6 Величина підйому

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь

1	2, 5	
2	1, 4	
3	4, 5	
4	2, 4	
5	2, 6	

Тестове завдання №8

Вказати показники, необхідні для визначення тягового опору причіпного одномашинного агрегату

- 1 Вага зчіпки
- 2 Питомий тяговий опір
- 3 Конструктивна ширина захвату
- 4 Коефіцієнт опору перекочуванню
- 5 Вага сільськогосподарської машини
- 6 Приріст тягового опору машин
- 7 Величина підйому

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 2, 4, 5, 7	
2	2, 3, 5, 7	
3	3, 6, 5, 7	
4	1, 3, 4, 6, 5, 7	
5	2, 3, 4, 5, 6	

Тестове завдання №9

Вказати показники, необхідні для визначення тягового опору начіпного агрегату

- Коефіцієнт, що враховує вплив довантаження трактора при роботі з навісними с.-г. машинами
- 1 довантаження трактора при роботі з навісними с.-г. машинами
 - 2 Питомий тяговий опір
 - 3 Конструктивна ширина захвату
 - 4 Коефіцієнт опору перекочуванню трактора
 - 5 Вага сільськогосподарської машини
 - 6 Приріст тягового опору машин
 - 7 Величина підйому

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 2, 4, 5, 7	
2	1, 4, 5, 7	
3	3, 6, 5, 7	
4	1, 3, 4, 6, 5, 7	
5	2, 3, 4, 5, 6	

Тестове завдання №10

Вказати особливості розрахунку самохідних збиральних агрегатів

- 1 Розраховується максимально допустима робоча швидкість по потужності двигуна
- 2 Розраховується максимально можлива ширина захвату агрегату
- 3 Розраховується максимальна кількість машин в агрегаті
- 4 Розраховується максимально допустима робоча швидкість, що визначається пропускною здатністю

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	2, 3	
2	4, 1	
3	1, 2	

4	3, 4	
5	1, 3	

Тестове завдання №11

Вказати показники, необхідні для визначення коефіцієнта використання тягового зусилля трактора

- 1 Тягове зусилля на гаку трактора
- 2 Питомий тяговий опір
- 3 Сила опору перекочуванню трактора
- 4 Тягова потужність трактора
- 5 Тягова потужність агрегату
- 6 Тяговий опір агрегату
- 7 Ефективна потужність двигуна

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	4, 5	
2	1, 6	
3	3, 6, 7	
4	1, 2,	
5	1, 2, 4, 5	

Тестове завдання №12

Назвати кінематичні характеристики робочої ділянки

- 1 Площа робочої ділянки
- 2 Ширина загінки
- 3 Ширина поворотної смуги
- 4 Довжина виїзду
- 5 Робоча довжина гону
- 6 Радіус повороту агрегату

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 2, 5	
2	3, 4, 5	
3	1, 2, 3, 5	
4	2, 3, 5	
5	2, 3, 4, 6	

Тестове завдання №13

Назвати кінематичні характеристики машинно-тракторного агрегату

- 1 Радіус повороту
- 2 Кінематична довжина МТА
- 3 Ширина поворотної смуги
- 4 Довжина виїзду МТА
- 5 Робоча довжина гону

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 2, 4, 5	
2	3, 4, 5	
3	1, 2, 3, 5	
4	1, 2, 4	
5	2, 3, 4	

Тестове завдання №14

Вказати види руху агрегатів

- 1 Гоновий
- 2 Діагональний
- 3 Човником
- 4 Перекриттям
- 5 Круговий
- 6 Всклад

7 Комбінований безпетльовий

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	2, 3, 7	
2	3, 5, 7	
3	1, 2, 6	
4	1, 2, 5	
5	3, 4, 6	

Тестове завдання №15

Вказати можливі способи руху орних агрегатів в робочій загинці

- 1 Перекриттям
- 2 Діагонально-човниковий
- 3 Врозгін
- 4 Човниковий односторонній
- 5 Комбінований безпетльовий
- 6 Всклад

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	2, 3, 5	
2	1, 4, 5, 6	
3	3, 4, 5, 6	
4	3, 6, 7	
5	1, 3, 4, 5	

Тестове завдання №16

Вказати можливі способи руху в робочій загинці агрегатів для міжрядного обробітку цукрових буряків

- 1 Всклад
- 2 Врозгін
- 3 Перекриттям
- 4 Комбінований безпетльовий
- 5 Човником
- 6 Вкругову
- 7 Діагонально-човниковий

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1	
2	6	
3	5	
4	7	
5	3	

Тестове завдання №17

Вказати показники, необхідні для визначення продуктивності агрегату за годину змінного часу.

- 1 Конструктивна ширина захвату
- 2 Робоча ширина захвату
- 3 Теоретична швидкість руху
- 4 Робоча швидкість руху
- 5 Тривалість зміни
- 6 Коефіцієнт використання часу зміни
- 7 Річне завантаження

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	2, 4, 6	
2	3, 4, 7	
3	2, 5, 6	
4	1, 4, 5	
5	4, 6, 7	

Тестове завдання №18

Вказати показники, необхідні для визначення коефіцієнту використання часу зміни

- 1 Час технологічного обслуговування
- 2 Час на виконання чистої роботи
- 3 Робоча швидкість руху
- 4 Тривалість зміни
- 5 Час, що витрачається на повороти
- 6 Річне завантаження
- 7 Час на фізіологічні потреби

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	2, 4	
2	3, 4, 7	
3	2, 5, 6	
4	1, 4, 5	
5	4, 6, 7	

Тестове завдання №19

Вказати складові нормативного часу зміни

- 1 Час на повороти
- 2 Тривалість зміни
- 3 Час на виконання чистої роботи
- 4 Простої через організаційні причини
- 5 Час на усунення несправностей машини
- 6 Час технологічного обслуговування
- 7 Час на фізіологічні потреби
- 8 Час на переїзди з ділянки на ділянку
- 9 Тривалість технічного обслуговування

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
2	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9	
3	1, 2, 3, 4, 6, 9	
4	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	
5	1, 2, 4, 5, 7, 9	

Тестове завдання №20

Вказати складові часу циклу агрегатів, що не потребують технологічного обслуговування (оранка, лушення, боронування)

- 1 Кількість циклів
- 2 Час на виконання чистої роботи в циклі
- 3 Час на технологічне обслуговування в циклі
- 4 Час на фізіологічні потреби
- 5 Час на переїзди протягом циклу
- 6 Час на повороти протягом циклу

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 2	
2	2, 3, 4, 5, 6	
3	2, 3, 6	
4	2, 6	
5	2, 5, 6	

Тестове завдання №21

Показники, що визначають час чистої роботи протягом циклу, що потребують технологічного обслуговування (посівні, збиральні)

- 1 Довжина траєкторії повороту
- 2 Довжина робочої ділянки
- 3 Час на виконання чистої роботи

- 4 Робоча швидкість руху агрегату
- 5 Швидкість руху агрегату на поворотах
- 6 Запас робочого ходу

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 5	
2	3, 2, 5	
3	1, 2, 4	
4	4, 6	
5	3, 6	

Тестове завдання №22

Вказати показники, необхідні для визначення обсягу робіт в умовних еталонних гектарах

- 1 Тривалість зміни
- 2 Обсяг робіт у фізичних одиницях
- 3 Змінна продуктивність агрегату
- 4 Коефіцієнт використання часу зміни
- 5 Годинна продуктивність агрегату
- 6 Тривалість виконання чистої роботи
- 7 Годинний еталонний виробіток

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	2, 5, 7	
2	3, 5, 7	
3	1, 4, 6	
4	3, 6, 7	
5	1, 3, 5	

Тестове завдання №23

Вказати показники, необхідні для визначення витрати палива машинно-тракторним агрегатом на одиницю роботи.

- 1 Номінальна потужність двигуна
- 2 Продуктивність за зміну
- 3 Коефіцієнт використання часу зміни
- 4 Робоча швидкість агрегату
- 5 Питома витрата палива
- 6 Коефіцієнт завантаження двигуна
- 7 Продуктивність за годину змінного часу

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 7, 5, 6	
2	2, 3, 5, 7	
3	4, 5, 6, 7	
4	2, 4, 5, 6	
5	3, 4, 6, 7	

Тестове завдання №24

Вказати складові прямих експлуатаційних затрат МТА.

- 1 Кількість обслуговуючого персоналу
- 2 Оплата праці обслуговуючого персоналу
- 3 Годинна продуктивність
- 4 Вартість витрачених ПММ
- 5 Відрахування на реновацію
- 6 Балансова вартість МТА
- 7 Відрахування на ТО та ремонт

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 7, 5, 6	
2	1, 4, 5, 7	

3	3, 4, 6, 7	
4	2, 3, 5, 6	
5	2, 4, 5, 7	

Тестове завдання №25

Вказати показники, необхідні для визначення затрат робочого часу при роботі МТА.

- 1 Кількість допоміжного обслуговуючого персоналу
- 2 Кількість механізаторів, що обслуговують агрегат
- 3 Оплата праці обслуговуючого персоналу
- 4 Продуктивність за годину змінного часу
- 5 Нормативне річне завантаження машини

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 3, 4	
2	2, 3, 5	
3	3, 4, 5	
4	1, 2, 4	
5	1, 2, 5	

Тестове завдання №26

Вказати послідовність операцій, що входять до технологічного циклу робіт внесення мінеральних добрив

- 1 Навантаження добрив у розкидачі
- 2 Луцнення ґрунту
- 3 Транспортування мінеральних добрив
- 4 Внесення мінеральних добрив
- 5 Оранка
- 6 Навантаження добрив і посівного матеріалу

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 4, 5	
2	1, 3, 2	
3	1, 3, 4	
4	2, 3, 4	
5	3, 4, 6	

Тестове завдання №27

Вказати послідовність технологічних ліній виробництва озимої пшениці

- 1 Передпосівний обробіток ґрунту
- 2 Догляд за посівами
- 3 Основний обробіток ґрунту
- 4 Збирання і післязбиральна обробка врожаю
- 5 Внесення добрив
- 6 Підготовка посівного матеріалу і сівба

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	5, 4, 3, 1, 2, 6	
2	6, 5, 1, 3, 2, 4	
3	5, 3, 1, 6, 2, 4	
4	6, 3, 5, 1, 2, 4	
5	5, 6, 3, 2, 1, 4	

Тестове завдання №28

Вказати послідовність операцій, що входять до технологічної лінії основного обробітку ґрунту під озими зернові культури

- 1 Навантаження добрив у розкидачі
- 2 Луцнення ґрунту
- 3 Транспортування і внесення мінеральних добрив

- 4 Транспортування і внесення органічних добрив
- 5 Оранка
- 6 Навантаження добрив і посівного матеріалу
- 7 Сівба

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 5, 6, 7	
2	1, 3, 1, 4, 5, 6, 7	
3	2, 1, 3, 1, 4, 5	
4	2, 3, 4, 5	
5	5, 1, 3, 1, 4	

Тестове завдання №29

Вказати послідовність операцій, що входять до технологічної лінії догляду за посівами озимої пшениці

- 1 Транспортування мінеральних добрив
- 2 Навантаження добрив у розкидачі
- 3 Транспортування води
- 4 Внесення гербіциду
- 5 Підживлення посівів
- 6 Міжрядна культивування з підживленням
- 7 Приготування робочого розчину

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	2, 1, 6, 3, 7, 4	
2	1, 5, 3, 7, 4	
3	2, 1, 5, 3, 7, 4	
4	3, 7, 5, 4	
5	3, 7, 4, 2, 1, 5	

Тестове завдання №30

Вказати послідовність операцій, що входять до технологічної лінії роздільного збирання озимої пшениці

- 1 Пряме комбайнування
- 2 Підбір валків озимої пшениці
- 3 Скошування у валки
- 4 Транспортування зерна
- 5 Підбір соломи
- 6 Транспортування і скиртування соломи

Номер відповіді	Відповідь	Виділити вірну відповідь
1	1, 2, 4, 5, 6	
2	1, 3, 2, 4, 6	
3	3, 2, 4, 5, 6	
4	3, 2, 5, 6	
5	3, 2, 4, 6	

Самостійна та індивідуальна робота студентів заочної форми навчання

Тема 1 (4 год.) Задачі та проблеми машиновикористання у рослинництві:

- предмет дисципліни; фактори, що впливають на рівень використання техніки; значення інженерних кадрів у вирішенні питань машиновикористання.

Тема 2 (4 год.) Виробничі процеси та загальна характеристика машинних агрегатів.

- основні поняття і визначення; особливості умов роботи машинних агрегатів; характеристика полів та автомобільних доріг; природнокліматичні зони; характеристики сільськогосподарських вантажів.

Тема 3 (4 год.) Обґрунтування раціонального складу машинних агрегатів:

- основні вимоги до вибору і комплектування машинних агрегатів; розрахунок параметрів і режимів роботи агрегатів; складання агрегатів у натурі; контроль та керування експлуатаційними режимами агрегатів.

Тема 4 (4 год.) Показники використання машинних агрегатів.

Тема 5 (4 год.) Продуктивність та виробіток машинних агрегатів:

- основні поняття і визначення; розрахунок продуктивності по ширині захвату і швидкості руху; баланс часу зміни; визначення продуктивності через потужність трактора і двигуна; поняття про умовну еталонну одиницю роботи; продуктивність транспортних засобів; продуктивність багатомашинних агрегатів; шляхи підвищення продуктивності машинних агрегатів.

Тема 6 (4 год.) Експлуатаційні витрати при роботі машинних агрегатів:

- витрати палива; енерговитрати та енергетичний ККД агрегату; витрати праці та рівень механізації виробничих процесів; експлуатаційні витрати коштів.

Тема 7 (4 год) Використання комплексів машин для основного обробітку ґрунту:

- основні операції та вимоги до них; комплекси машин; вибір напрямку, способів руху і організація роботи групи агрегатів; особливості технологічної наладки машин;
- мінімальний (ґрунтозахисний) і нульовий обробіток ґрунту.

Тема 8 (4 год) Використання комплексів машин для внесення добрив у ґрунт:

- види та властивості добрив; комплекси машин і особливості організації їх використання, основні показники роботи, оцінка якості виконання операцій..

Тема 9 (4 год) Використання комплексів машин для передпосівного обробітку ґрунту, сівба та садіння сільськогосподарських культур:

- агротехнічні вимоги до передпосівного обробітку ґрунту і сівби (садіння) сільськогосподарських культур;
- склад і підготовка машинно-тракторних агрегатів до передпосівного обробітку ґрунту;
- підготовка насіння, транспортування його в поле і заправлення посівних (саджальних) агрегатів;
- склад і підготовка посівних (саджальних) агрегатів до роботи;
- організація роботи машинно-тракторних агрегатів.

Тема 10 (4 год) Використання комплексів машин для догляду за посівами сільськогосподарських культур

- основні операції та вимоги до них; особливості догляду за посівами зернових колосових, кукурудзи та соняшнику, цукрових буряків, картоплі та овочів, багаторічних насаджень; комплекси машин; організація роботи агрегатів.

Тема 11 (4 год) Використання комплексів машин для збирання сільськогосподарських культур:

- агротехнічні вимоги до операцій збирання сільськогосподарських культур;
- склад і підготовка агрегатів до роботи;
- підготовка і розбивка поля;
- організація збиральних робіт;
- контроль якості робіт;
- закладання врожаю на зберігання.

Тема 12 (4 год) Розрахунок структури машинно-тракторного парку господарств:

- актуальність оптимізації структурного і кількісного складу машинно-тракторного парку господарств;
- способи розрахунку структури МТП;
- розрахунок складу МТП з використанням методики і програми кафедри ТСІМ на ПК.

Тема 13 (4 год) Ефективність використання машинно-тракторного парку.

- показники технічного забезпечення та використання МТП;
- шляхи підвищення ефективності використання МТП.

8. Методи навчання

Реалізувати мету дисципліни «Експлуатація машин та обладнання», яка спрямована на вивчення студентами наукових основ комплектування та ефективного використання техніки, забезпечення її роботоздатності, з метою одержання запланованих кінцевих результатів в конкретних виробничих умовах господарств України.; отримати знання, вміння та навички у вирішенні актуальних задач комплексної механізації аграрного виробництва, ефективного використання ресурсів та управління виробничими процесами, проектування експлуатаційного і технологічного регламентів з урахуванням умов конкретних господарств можливо застосовуючи методи передачі й сприймання навчальної інформації:

1. Словесні (розповідь, бесіда, лекція);
2. Наочні (ілюстрація, демонстрація);
3. Практичні (досліди, вправи, навчально-продуктивна праця).

Логічні методи передачі і сприймання інформації:

1. Індуктивні;
2. Дедуктивні;
3. Аналітичні, синтетичні, аналітико-синтетичні.

Методи стимулювання самостійного мислення:

1. Репродуктивні;
2. Проблемно-пошукові;
3. Особистісно-розвивальні.

Методи самостійної роботи:

1. Робота з навчально-науковою книгою, самостійна письмова робота, лабораторна робота;
2. Робота під керівництвом викладача, включаючи й роботу з лабораторним обладнанням;
3. Самостійна робота студентів (в інтернеті, з книгою, письмова, лабораторна, виконання індивідуальних завдань).

При проведенні лекцій лектор використовує презентації, деякі з них можна побачити на сторінці дисципліни «Експлуатація машин та обладнання» в системі Moodle.

9. Методи контролю

Контроль знань студентів реалізується за рахунок виконання ними модульних робіт та проведення підсумкового тестового контролю.

Форми проведення проміжної атестації засвоєння програмного матеріалу змістового модуля розробляється лектором дисципліни і затверджується кафедрою у вигляді:

- тестування;
- письмової контрольної роботи.

Контрольна робота з дисципліни «Експлуатація машин та обладнання» виконується відповідно до навчального плану з напряму підготовки 6.100102– «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва».

Головною метою контрольної роботи є контроль професійно-орієнтованих знань з дисципліни «Експлуатація машин та обладнання», набутих під час самостійного опрацювання літератури та нормативно-правових актів, аналізу діяльності організації, в якій працює студент-заочник. Це має максимально наблизити теоретичний курс до практичної діяльності, що є особливо важливим для працюючих студентів.

З питань виконання та оформлення контрольної роботи передбачене індивідуальне консультування, яке можна отримати у викладача на кафедрі технічного сервісу та інженерного менеджменту відповідно до графіка консультацій або за телефоном 527-88-53.

Загальні вимоги. Контрольну роботу слід виконувати на аркушах паперу А4 державною мовою. Сторінки необхідно пронумерувати.

Завдання виконується на основі аналізу діяльності організації, в якій працює студент.

Оцінювання виконання завдань. Під час перевірки контрольної роботи викладач особливу увагу звертатиме на те, як студент розуміє зміст навчальної дисципліни «Експлуатація машин та обладнання», його здатність пов'язати категорії і теорії навчальної дисципліни з реаліями конкретної організації, підприємства чи установи, а також уміння систематизувати матеріал та чітко викладати власні думки. Серед зазначених критеріїв оцінювання найважливішим є здатність до практичного застосування знань в конкретних ситуаціях.

Перевіряючи якість виконання індивідуального завдання контрольної роботи, викладач оцінюватиме зміст й оформлення роботи за наступними критеріями:

- 1) ґрунтовність відповіді на поставлені запитання, яка свідчить про рівень опанування теоретичним матеріалом;
- 2) розуміння категорій навчальної дисципліни «Експлуатація машин та обладнання», що виявляються у власному викладенні матеріалу, а також у відповідно підібраних прикладах з діяльності організації;
- 3) уміння коментувати наведені ілюстрації (або реальні документи установ чи організацій);
- 4) оформлення роботи (структура, заголовки, посилання тощо).

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України від 20.02.2015 р. протокол №6 з табл. 1.

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Добре	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
Задовільно	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Незадовільно	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

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):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$$

Шкала оцінювання рейтингу студента (слухача) під час поточного тестування та самостійної роботи

Поточне тестування та самостійна робота																						
Змістовний модуль 1						Змістовний модуль 2						Змістовний модуль 3						Підсумковий тест (залік)	Сума			
T1	T2	T3	T4	Тест	Сума	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	Тест	Сума	T12	T13	T14			T15	Тест	Сума
15	20	15	20	30	100	10	10	10	10	10	10	10	30	100	17	18	17	18	30	100	30	100

Примітка:

T1, T2 ... T7 – теми змістових модулів.

11. Методичне забезпечення

1. «Експлуатація машин та обладнання» Методичні вказівки і завдання для виконання лабораторних робіт. Частина I / Р.В.Шатров, В.Д.Гречкосій, В.Г.Опалко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2014. – 59 с.
«Експлуатація машин та обладнання»:
2. Методичні вказівки і завдання для виконання лабораторних робіт. Частина II / Р.В.Шатров, В.Д.Гречкосій, В.Г.Опалко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2014. – 106 с.

12. Рекомендована література**Базова**

1. Машиновикористання в рослинництві: Навчальний посібник для студентів спеціальності 6.100.102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації / М.О.Демидко, С.М.Бондар, Р.В.Шатров, В.Д.Гречкосій, В.І.Василюк, Л.О.Шейко, Н.В.Шейко; За ред. проф. Демидка М.О. — Ніжин: АСПЕКТ – Поліграф, 2009, — 180 с.: іл.
2. Практикум із машиновикористання в рослинництві: навчальний посібник / А.С.Лімонт, І.І.Мельник, А.С.Малиновський, В.В.Марченко, В.Л.Гуз, І.М.Грищенко / За ред. І.І.Мельника – К.: Кондор. – 2004. – 284 с.
3. Експлуатація машин і обладнання: навчально-методичний комплекс (навч.посібник, для студентів інженерних спеціальностей осв.-кваліф. рівня «Бакалавр») / І.М.Бендера, В.П.Грубий, П.І.Роздорожнюк та ін. / за ред.. І.М.Бендери, В.П.Грубого, П.І.Роздорожнюка. – Кам'янець-подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. – 576 с.
4. Алилуев В.А., Ананьин А.Д., Морозов А.Х. Практикум по эксплуатации МТП. М.: Агропромиздат, 1987. 304 с.
5. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві. В.Ю.Ільченко, П.І.Карасьов, А.С.Лімонт та ін.: За ред. В.Ю.Ільченка. К.: Урожай, 1993. 232 с.
6. Мельник І.І., Бабій В.П., Гречкосій В.Д. Методичні вказівки до виконання курсового проекту на тему: “Визначення структури машинно-тракторного парку та планування його роботи”. К.: Видавничий центр НАУ, 2001. – 60 с.
7. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю.Ільченко, Ю.П.Нагірний, П.А.Джолос та ін.: За ред. В.Ю.Ільченка і Ю.П.Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
8. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М. Проектування технологічних процесів у рослинництві. – Ніжин: Вид-во “Аспект-поліграф”. 2005. 192 с.
9. Мельник І.І., Демидко М.О., Гречкосій В.Д. та ін. Планування ефективного використання техніки. Ніжин: Вид-во “Аспект-прліграф”. 2005. 80с.

Допоміжна

1. Довідник сільського інженера. В.Д.Гречкосій, О.М.Погорілець, І.І.Ревенко та ін.; За ред. В.Д.Гречкосія. К.:Урожай, 1991. 400 с.
2. Довідник з експлуатації машинно-тракторного парку В.Ю.Ільченко, П.І.Карасьов, А.С.Лімонт та ін. К.:Урожай. 1987, 387с.
3. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин І.І.Агулов, Л.В.Вознюк, О.В.Левчій. К.:Урожай, 1989. 256с.
4. Зниження затрат ручної праці у сільськогосподарському виробництві І.П.Масло, М.А.Босий, М.І.Грицишин та ін.; За ред. І.П.Масло.К.:Урожай, 1984. 152 с.
5. Игнатов В.Д. Технологический транспорт на уборке. М.: Агропромиздат, 1987. 204 с.
6. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. М.:ГОСНИТИ, 1985. 143 с.
7. Методика ігрових занять: Навч. посібник П.М.Олійник, Р.Р.Балан, О.Ф.Вербіло та ін.; За ред. П.М.Олійника. К.: Вища школа, 1992. 213 с.
8. Технологічні карти вирощування та збирання сільськогосподарських культур (зональні); операційні технології і правила виконання механізованих польових робіт.