

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ ТА ІНЖЕНЕРНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

імені М.П. Момотенка

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан механіко-технологічного факультету

д.т.н., с.н.с. _____ **В. В. Братішко**
(підпис)

« _____ » 2022 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка

протокол № 9 від 17 _____ 05 _____ 2022 р.

завідувач кафедри

д.т.н., с.н.с. _____ **І. Л. Роговський**
(підпис)

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОПІ Агроінженерія

_____ **І. М. Сівак**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність – 208 Агроінженерія

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

розробники Михайлович Я.М., проф., к.т.н.

Дев'ятко О.С., доцент кафедри, к.т.н.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ-2022 р.

**1. Опис навчальної дисципліни
«ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ»**

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень				
Галузь знань:	20	Аграрні	науки	та
продовольство				
(шифр і назва)				
Спеціальність – 208 Агроінженерія				
(шифр і назва)				
Освітньо-кваліфікаційний рівень:				
бакалавр				

Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Нормативна
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	3
Форма контролю	екзамен

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

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння

історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

3. Цінування та повага до різноманітності та мультикультурності.⁷

4. Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово.

5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

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

2. Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

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

4. Здатність до конструювання машин на основі графічних моделей просторових форм та інструментів автоматизованого проектування.

5. Здатність використовувати теоретичні основи та базові методи термодинаміки і гідравліки для визначення і вирішення інженерних завдань.

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.

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

8. Здатність до використання технічних засобів автоматизації та систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

9. Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт.

10. Здатність організувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.

11. Здатність планувати і здійснювати технічне обслуговування та усувати відмови сільськогосподарської техніки та технологічного обладнання.8

12. Здатність аналізувати та систематизувати науково-технічну інформацію для організації матеріально-технічного забезпечення аграрного виробництва.

13. Здатність організувати роботу та забезпечувати адміністративне управління виробничими підрозділами, які здійснюють технічне забезпечення агропромислового виробництва відповідно до реалізації правових вимог безпеки життєдіяльності і охорони праці; аналізувати показники техногенних та природних небезпек, а також планувати і виконувати відповідні захисні заходи.

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 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
та умови використання:

Машинні агрегати, їх класифікація

- машинні агрегати, основні поняття і визначення; особливості умов роботи машинних агрегатів; характеристики полів та автомобільних доріг; природно-кліматичні зони; характеристики сільськогосподарських вантажів

Тема лекційного заняття 2

Експлуатаційні властивості машинних агрегатів.

- основні експлуатаційні властивості МА; експлуатаційні властивості мобільних енергетичних засобів; експлуатаційні властивості двигунів; динаміка машинно-тракторного агрегату; оцінка використання енергетичного засобу; шляхи підвищення експлуатаційних властивостей енергетичних засобів.

Тема лекційного заняття 3

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

Кінематика машинних агрегатів:

- характеристики робочої ділянки; кінематичні характеристики та маневрові властивості машинних агрегатів; технологія поворотів

агрегатів; основні способи руху агрегатів; кінематика транспортних агрегатів

Тема лекційного заняття 5

Продуктивність та виробіток машинних агрегатів:

- поняття про продуктивність агрегату; розрахунок технічної продуктивності; баланс часу зміни та коефіцієнти його визначення; визначення продуктивності агрегату через потужність трактора і двигуна; поняття про умовну еталонну одиницю роботи та облік механізованих робіт; продуктивність транспортних засобів і навантажувачів; продуктивність багатомашинних агрегатів, комплексів машин і технологічних ліній; шляхи підвищення продуктивності машинно-тракторних агрегатів та транспортних засобів.

Тема лекційного заняття 6 Експлуатаційні витрати при роботі агрегатів:

- витрати палива та мастильних матеріалів; енерговитрати та енергетичний ККД агрегату; витрати праці та рівень механізації виробничих процесів; експлуатаційні витрати коштів на виконання механізованих робіт; показники ефективності використання транспортних засобів; експлуатаційні витрати на перевезення вантажів.

Модуль 2. Показники використання машинних агрегатів.

Тема лекційного заняття 7 Обґрунтування раціонального складу машинних агрегатів:

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

Тема лекційного заняття 8 Механізація основного обробітку ґрунту:

- мета та види основного та передпосівного обробітку ґрунту; агротехнічні вимоги; агрегування машин для основного та передпосівного обробітку ґрунту; обґрунтування режимів та показників роботи орного агрегату.

Тема лекційного заняття 9 Механізація внесення добрив у ґрунт:

- призначення процесу, види і властивості добрив; агротехнічні вимоги; комплекси машин для внесення добрив; режими та показники роботи агрегатів для внесення добрив.

Тема лекційного заняття 10 Механізація посіву зернових колосових і зернобобових культур:

- посів зернових колосових культур; посів просапних культур; посадка картоплі; визначення режимів та показників роботи посівних агрегатів.

Модуль 3. Догляд за посівами та збирання сільськогосподарських культур**Тема лекційного заняття 11 Механізація догляду за сільськогосподарськими культурами:**

- основні агротехнічні прийоми догляду за просапними культурами, робочі органи та агровимоги до якості виконання; особливості догляду за просапними с.г. культурами; машини та агрегати; визначення експлуатаційних показників роботи обприскувачів.

Тема лекційного заняття 12 Збирання зернових колосових культур:

- стан технічного забезпечення збиральних робіт; організація збирального процесу; способи збирання, агровимоги; збирання не зернової частини врожаю; контроль якості роботи.

Тема лекційного заняття 13 Механізація заготівлі кормів.

- вимоги до процесів заготовки кормів; технологічні комплекси польового кормовиробництва; комплекси машин.

Тема лекційного заняття 14 Екологічні властивості машинних агрегатів:

- викладені питання впливу машинних агрегатів на екологічну систему

2.3. Курсовий проект.

Задача курсового проекту – закріплення знань, які одержані при вивченні теоретичного курсу, а також одержання студентом навиків з проектування і розрахунку машинно-тракторного парку та обґрунтування раціональних методів його використання.

Курсовий проект виконується на базі реального господарства. Він включає характеристику та аналіз виробничої діяльності господарства, технологію вирощування 4-х основних с./г. культур, розрахунок складу МТП та потреби в робочій силі, розрахунки по забезпеченню технічного обслуговування, визначення показників використання МТП та техніко-економічної ефективності реалізації проекту.

Проект оформляється у вигляді розрахунково-пояснювальної записки (35-45 с.) та нарисних робіт на 2-3 листах формату А-1. Необхідний час для виконання проекту 25-30 годин.

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. Машинні агрегати, їх класифікація та умови використання	8	2		2	-	4	-	-		-	-	-
Тема 2. Експлуатаційні властивості машинних агрегатів	8	2		2	-	4	2	2		-	-	-
Тема 3. Експлуатаційні властивості робочих машин	8	2		2	-	4	2	-		2	-	-
Тема 4. Кінематика машинних агрегатів	8	2		2	-	4	-	2		-	-	-
Тема 5. Продуктивність та виробіток машинних агрегатів	8	2		2		4		2				
Тема 6. Експлуатаційні витрати при роботі агрегатів	8	2		2		4						
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	48	12		12	-	24	4	6		2	-	-
Змістовий модуль 2. Показники використання машинних агрегатів												
Тема 7. Обґрунтування раціонального складу машинних агрегатів	12	4		4	-	4	2	2		-	-	-
Тема 8. Механізація основного обробітку ґрунту	8	2		2	-	4	2	-		2	-	-
Тема 9. Механізація внесення добрив у ґрунт	8	2		2	-	4	-	-		-	-	-
Тема 10. Механізація посіву зернових колосових і зернобобових культур	8	2		2	-	4	-	-		-	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	36	10		10	-	16	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 11. Механізація догляду за сільськогосподарськими культурами:	9	2		2	-	5	2	2		-	-	-
Тема 12. Збирання зернових колосових культур	9	2		2	-	5	-	-		-	-	-
Тема 13. Механізація заготівлі кормів	9	2		2	-	5	-	-		-	-	-
Тема 14. Екологічні властивості машинних	9	2		2	-	5	-	-		-	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	36	8		8	-	20	4	2		2	-	-
Усього годин	120	30		30	-	60	18	8		8	-	-

5. Теми лабораторних, практичних (семінарських) занять

Номер роботи	Назва роботи	Кількість годин
Модуль 1. Експлуатаційні властивості машинних агрегатів		
1	Аналіз регуляторної характеристики двигуна	4
2	Визначення та аналіз експлуатаційних показників трактора для заданих умов	4
3	Розрахунок МА аналітичним методом та з використанням тягової характеристики трактора	4
4	Визначення та аналіз кінематичних характеристик МА	4
Модуль 2. Показники використання машинних агрегатів. Операційна технологія		
1	Визначення продуктивності мобільних агрегатів	4
2	Визначення експлуатаційних показників використання МТА	4
Модуль 3. Догляд за посівами та збирання сільськогосподарських культур		
1	Розробка операційної карти на виконання технологічної операції	6

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

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ
«ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН ТА
ОБЛАДНАННЯ»**

1. Енергетичні засоби сільськогосподарського виробництва та їх порівняльна характеристика.
2. Поняття про машинно-тракторний агрегат (МТА). Класифікація машинно-тракторних агрегатів.
3. Основні вимоги до машинно-тракторних агрегатів.
4. Значення комплексних і комбінованих машинно-тракторних агрегатів у впровадженні енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур.
5. Номінальне тягове зусилля трактора. Поняття про МТА. Які вимоги до експлуатації МТА?
6. За якими основними ознаками класифікуються машинно-тракторні агрегати?
7. Що таке комбіновані агрегати і які наслідки їх впровадження?
8. Основні вимоги комплектування МТА.
9. Якими показниками характеризуються експлуатаційні властивості тракторних двигунів?
10. Баланс потужності трактора та його складові.
11. Шляхи поліпшення експлуатаційних властивостей двигунів і тракторів.
12. Сили, що діють на трактор під час руху.
13. Тяговий баланс трактора.
14. Рівняння руху агрегату.
15. Основні експлуатаційні властивості с.г. машин.
16. Тягових опорів машин.
17. Питомий опір ґрунту під час роботи агрегатів.
18. Як впливає робоча швидкість на питомий опір ґрунту?
19. Поняття про кінематику машинно-тракторних агрегатів.
20. Основні елементи кінематики руху машинно-тракторних агрегатів.
21. Кінематичний центр агрегату, радіус повороту агрегату.
22. Кінематичні параметри агрегату.

23. Визначення мінімально допустимого радіуса повороту агрегату.
24. Кінематичні характеристики робочої ділянки.
25. Види поворотів агрегату та їх класифікація.
26. Обґрунтування оптимальних розмірів загінок. Визначення ширини поворотної смуги.
27. Способи руху машинно-тракторних агрегатів, їх класифікація та характеристика.
28. Значення раціональних способів руху машинно-тракторних агрегатів.
29. Фактори, що визначають вибір способу руху агрегату.
30. Коефіцієнт робочих ходів. Визначення довжини робочих і холостих ходів агрегату. Шляхи зменшення холостих ходів агрегату.
31. Продуктивність МТА. Визначення теоретичної продуктивності МТА
32. Визначення продуктивності МТА через потужність трактора.
33. Що відображає коефіцієнт використання ширини захвату агрегату?
34. Баланс часу зміни. Коефіцієнт використання часу зміни.
35. Який гектар і трактор вважати за еталонний?
36. Шляхи підвищення продуктивності МТА.
37. Класифікація та визначення експлуатаційних затрат.
38. Шляхи зниження експлуатаційних витрат.
39. Які особливості використання транспорту в сільському господарстві?
40. Класифікація сільськогосподарських вантажів і транспортних засобів.
41. Показники використання транспортних засобів.
42. Продуктивність транспортних агрегатів.
43. Операційна технологія механізованих робіт. Розробка технологічних карт.
44. Види і властивості добрив
45. Агротехнічні вимоги внесення добрив
46. Способи внесення добрив. Технологічні схеми.
47. Комплектування агрегатів для внесення добрив.
48. Підготовка поля та організація роботи агрегатів на полі.
49. Системи і задачі основного обробітку ґрунту.
50. Операції обробітку ґрунту, технічні засоби для їх забезпечення.
51. Організація роботи ґрунтообробних агрегатів в полі.

52. Оцінка ефективності роботи ґрунтообробних агрегатів.
53. Сучасні технології вирощування зернових колосових та просапних культур.
54. Основні агротехнічні прийоми догляду за просапними культурами та агроформи до якості виконання.
55. Особливості догляду за просапними с.г. культурами.
56. Машини та агрегати.
57. Визначення експлуатаційних показників роботи обприскувачів.
58. Стан технічного забезпечення збиральних робіт
59. Послідовність створення комплексного збирально-транспортного загону
60. Способи збирання. Агроформи.
61. Збирання незернової частини врожаю
62. Контроль якості роботи.

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 більшій 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
- 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 пропускнуою 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 заїмки
- 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 Луцення 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 налагодки 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 Галузь знань: 20

Аграрні науки та продовольство, спеціальність – 208 Агроінженерія. 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.

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

Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 22.12.2020 р. протокол № 5 з табл. 1.

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

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

11. Методичне забезпечення

1. Михайлович Я. М. Методичні вказівки для виконання курсового проекту з дисципліни «Експлуатація машин та обладнання» / Я. М. Михайлович, О. С. Дев'ятко. – Київ: Закрите акціонерне товариство "НІЧЛАВА", 2018. – 48 с.
2. «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.
3. Методичні вказівки і завдання для виконання лабораторних робіт. «Експлуатація машин та обладнання»: 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.Вербило 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.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbu.gov.ua/>
2. <http://www.management.com.ua/>
3. <http://www.management.com.ua/glossary/>
4. <http://www.management.com.ua/books/?topic=10>
5. http://www.management.com.ua/links/links.php?topic_id=11
6. http://www.management.com.ua/links/links.php?topic_id=19