

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Експлуатація та технічний сервіс машин»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Агроінженерія»
проф. Кувачов В.П.
«___» _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри ЕТСМ
проф. _____ Олександр СКЛЯР
«___» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Машиновикористання техніки в рослинництві»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 208 «Агроінженерія» за ОПП «Агроінженерія»
(на основі бакалавра)
механіко-технологічний факультет

2023 – 2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Машиновикористання техніки в рослинництві» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 208 «Агроінженерія» за ОПП «Агроінженерія». Запоріжжя, ТДАТУ, 2023. 14 с.

Розробник: Кувачов В.П. д.т.н., професор

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Експлуатація та технічний сервіс машин»

Протокол № 1 від “ ” серпня 2023 року

Завідувач кафедри ЕТСМ

професор _____ Олександр СКЛЯР

«___» _____ 2023 року

Схвалено методичною комісією механіко-технологічного факультету зі спеціальності 208 «Агроінженерія» за ОПП «Агроінженерія» ступеня вищої освіти «Магістр»

Протокол № від “__” _____ 2022 року

Голова доц. _____ Олена ДЕРЕЗА

“___” _____ 2023 року

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів 5,0	Галузь знань: <u>20 Аграрні науки та продовольство</u>	обов'язкова (обов'язкова або вибіркова)	
Загальна кількість годин – 150	Спеціальність: <u>208 «Агроінженерія»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		М1-й	1-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 3,0 год. самостійна робота студента – 12,0 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Магістр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	120 год.
		Форма контролю: екзамен	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета. Полягає у набутті майбутніми магістрами зі спеціальності «Агроінженерія» за ОПП «Агроінженерія» наукових основ інженерного забезпечення ефективного використання техніки в рослинництві, а також їх здатності розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва, що характеризується невизначеністю умов і вимог.

Основою дисципліни є розкриття сутності і методики розробки сукупності правил повного використання потенційних можливостей сільськогосподарських та машинно-тракторних агрегатів за конкретних природно-виробничих умов з метою досягнення запрограмованих кінцевих результатів і дотримання вимог.

Завданнями дисципліни є:

- ознайомлення майбутніх фахівців з фундаментально-прикладними основами ефективного функціонування с.-г. техніки в рослинництві;
- розкриття особливостей агрегування с.-г. машин і знарядь;

- вивченні методики оцінки тягово-енергетичних показників сільськогосподарських та машинно-тракторних агрегатів;
- вивченні методики оцінки експлуатаційно-технологічних властивостей сільськогосподарських та машинно-тракторних агрегатів.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає застосування певних знань та вмій, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

Знання та розуміння предметної області (машиновикористання техніки в рослинництві) та розуміння аспектів професійної діяльності:

- знати інноваційну техніку для рослинництва.
- знати сучасні способи забезпечення функціонування сільськогосподарської техніки з максимальною ефективністю;

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях:

- знати питання щодо проектування технологічних процесів у рослинництві; вибору та обґрунтування раціонального складу машинно-тракторних та сільськогосподарських агрегатів;

- знати кінематику руху машинно-тракторних й сільськогосподарських агрегатів з позиції раціонального агрегування с.-г. машин та знарядь; методи оцінки тягово-енергетичних і експлуатаційно-технологічних показників сільськогосподарських та машинно-тракторних агрегатів та техніко-економічної ефективності використання техніки в АПК;

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності

Здатність розв'язувати складні управлінські задачі та проблеми в сфері сільськогосподарського виробництва.

Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції.

Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

Здатність організовувати процеси сільськогосподарського виробництва на принципах систем точного землеробства, ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи; використовувати сільськогосподарські машини та енергетичні засоби, що адаптовані до використання у системі точного землеробства.

Програмні результати навчання:

Приймати ефективні рішення стосовно форм і методів управління інженерними системами в АПК.

Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.

Впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних агрегатів для механізації

технологічних процесів у рослинництві.

Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі. РН17. Здійснювати управління якістю в аграрній сфері, обґрунтовувати показники якості сільськогосподарської продукції, техніки та обладнання.

Розробляти і реалізувати ресурсоощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; - уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді.

- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації.

- **керування часом** - уміння справлятися із завданнями вчасно/.

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем.

- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати.

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх.

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Агроінженерія».

Перелік навчальних дисциплін, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти МВР: «Сільськогосподарські та меліоративні машини», «Системи сучасних інтенсивних технологій».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти МВР: «Система точного землеробства», «Курсова робота. Обґрунтуванням технологічних систем»

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1: «Фундаментальні основи ефективного використання техніки в АПК».

Тема 1. Фундаментальні основи використання техніки в АПК [1-3; 19]. Основні поняття і визначення (предмет вивчення, сільськогосподарський агрегат, машинно-тракторний агрегат, агрегування). Сучасні концепції розвитку мобільних енергетичних засобів. Нові принципи агрегування с.-г. техніки.

Тема 2. Аналіз конструктивно-технологічних властивостей СГА/МТА [1-4; 19]. Основні конструвальні схеми мобільних енергетичних засобів. Перспективний напрямок створення комбінованих і широкозахватних МТА. Особливості

агрегування мобільних енергетичних засобів з фронтальними машинами/знаряддями.

Тема 3. Ефективність використання машин/знарядь зі зчіпками [1; 8-11]. Види зчіпок і їх призначення. Вплив зчіпок на кінематичні параметри СГА/МТА. Особливості агрегування мобільних енергетичних засобів із причіпними та напівнавісними зчіпками.

Змістовий модуль 2: «Основи тягово-енергетичної ефективності використання техніки в АПК».

Тема 4. Оцінка тягово-енергетичних показників СГА/МТА [1; 3; 5-19]. Шляхи підвищення продуктивності праці СГА/МТА. Проблеми баластування мобільних енергетичних засобів. Основні напрями ефективного використання енергонасичених мобільних енергетичних засобів. Проблема компромісу між тягово-енергетичними показниками мобільних енергетичних засобів і буксуванням. Вибір коефіцієнта кінематичної невідповідності в приводі ходової системи колісного мобільного енергетичного засобу. Комплектування СГА/МТА з використанням тягових і тягово-динамічних характеристик мобільних енергетичних засобів. Перспективи використання мобільних енергетичних засобів з двигунами постійної потужності.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб.	пр.	СРС	
Змістовий модуль 1. Фундаментальні основи ефективного використання техніки в АПК							
1	Лекція 1	Тема 1. Фундаментальні основи використання техніки в АПК	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Визначення поздовжньої та вертикальної координат центру мас сільськогосподарського трактора	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Визначити мінімальний рівень енергонасиченості трактора для виконання технологічного процесу (за завданням)	-	-	-	12	2
2	Практичне заняття 2	Оцінка величини заглиблювального моменту для передненавісних машин/знарядь	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 2	За результатами обчислення необхідного рівня енергонасиченості трактора	-	-	-	12	2

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	пр.	СРС	
		обґрунтувати його прототип (продовження)					
3	Лекція 2	Тема 2. Аналіз конструктивно-технологічних властивостей СГА/МТА	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Визначення кінематичних характеристик причіпного машинно-тракторного агрегату	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 3	Визначити кінематичні характеристики МТА (за завданням)	-	-	-	12	2
4	Практичне заняття 4	Визначення енергетичних витрат на подолання опору коченню мобільного енергетичного засобу	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 4	Підготовка до ПМК-1	-	-	-	12	2
	Лекція 3	Тема 3. Ефективність використання машин/знарядь зі зчіпками	2	-	-	-	-
5	Практичне заняття 5	Визначення енергетичних витрат на буксування рушіїв мобільного енергетичного засобу	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 5	Підготовка до ПМК-1	-	-	-	12	2
6,7	(ПМК 1)	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 76 год.			6	-	10	60	35
Змістовий модуль 2. Основи тягово-енергетичної ефективності використання техніки в АПК							
	Практичне заняття 6	Визначення коефіцієнта кінематичної невідповідності в приводі коліс технологічного модуля МЕЗ	-	-	2	-	3
8	Самостійна робота 6	Комплектування тягово-привідних ґрунтообробних машинно-тракторних агрегатів в складі енергонасичених тракторів (розв'язання завдань першого напрямку)	-	-	-	12	2
9	Лекція 4	Тема 4. Оцінка тягово-енергетичних показників	2	-	-	-	-

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб.	пр.	СРС	
		СГА/МТА					
	Практичне заняття 7	Налагодження заднього навісного механізму трактора	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 7	Комплектування тягово-привідних ґрунтообробних машинно-тракторних агрегатів в складі енергонасичених тракторів (розв'язання завдань другого напрямку)	-	-	-	12	2
10	Практичне заняття 8	Агрегатування орного МТА на основі модульного енергетичного засобу (МЕЗ)	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 8	Комплектування тягово-привідних ґрунтообробних машинно-тракторних агрегатів в складі енергонасичених тракторів (розв'язання завдань третього напрямку)	-	-	-	12	2
11	Лекція 5	Тема 4. Оцінка тягово-енергетичних показників СГА/МТА (продовження)	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	Експлуатаційно-технологічна оцінка роботи сільськогосподарського/машинно-тракторного агрегату	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Підготовка до ПМК-2	-	-	-	12	2
12	Практичне заняття 10	Експлуатаційно-технологічна оцінка роботи сільськогосподарського/машинно-тракторного агрегату (продовження)	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	12	2
13,14	ПМК 2		-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 - 74 год.			4	-	10	60	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни - 150 год.			10	-	20	120	100

5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ

ПМК-1

1. Що розуміють під машинно-тракторним агрегатом?
2. Що розуміють під сільськогосподарським агрегатом?
3. Що розуміють під агрегуванням?
4. Що розуміють під експлуатацією с.-г. машин?
5. Концепції розвитку мобільних енергетичних засобів.
6. Характерні ознаки тракторів тягової концепції та особливості їх агрегування.
7. Характерні ознаки тракторів тягово-енергетичної концепції та особливості їх агрегування.
8. Баланс потужності трактора.
9. Взаємозв'язок експлуатаційної ваги трактора з його тяговим зусиллям.
10. В чому полягають нові принципи агрегування с.-г. техніки?
11. Що є предметом агрегування?
12. Що розуміють під компоувальними схемами мобільних енергетичних засобів та які вони існують у світовому тракторобудуванні.
13. Характерні ознаки класичної компоувальної схеми енергетичного засобу.
14. Характерні ознаки класичної-модернізованої компоувальної схеми енергетичного засобу.
15. Характерні ознаки інтегральних універсально-просапних енергетичних засобів.
16. Характерні ознаки системної компоувальної схеми із чотирма технологічними просторами енергетичних засобів.
17. Характерні ознаки тракторного самохідного шасі.
18. Універсальний енергозасіб.
19. На які групи можна розділити комбіновані агрегати за способом агрегування, їх переваги та недоліки.
20. Варіанти складання комбінованих МТА на базі інтегральних орно-просапних тракторів, їх переваги в порівнянні з одноопераційними агрегатами.
21. В чому полягає особливість фронтального агрегування с.-г. машин/знарядь?
22. За яких умов агрегування фронтальних машин/знарядь забезпечує необхідне їх заглиблення в ґрунт та вертикальне довантаження передніх керованих колесах енергетичного засобу?
23. Призначення зчіпок, марки та приклади побудови широкозахватних агрегатів за допомогою зчіпок.
24. Класифікація зчіпок.
25. Основні експлуатаційні показники зчіпок.
26. Кінематичні параметри широкозахватного МТА.
27. Кінематика повороту широкозахватного МТА в складі причіпної зчіпки навколо умовного центру повороту.
28. Кінематика повороту широкозахватного МТА в складі навісної зчіпки навколо умовного центру повороту.

29. Умова здійснення правильного (без бокового ковзання коліс) повороту МТА в складі причіпної зчіпки.
30. Що розуміють під енергонасиченістю трактору та формула його обчислення?
31. Порядок комплектування машинно-тракторного агрегату за його тяговим опором та необхідним рівнем енергонасиченості трактору.
32. Як впливають конструктивно-кінематичні параметри причіпних та навісних зчіпок на величину максимального куту α_{\max} повороту керованих коліс трактору та радіус його повороту навколо центру повороту?
33. Що таке база і колія колісного та гусеничного трактору?
34. Що розуміють під координатами центру мас трактору?
35. Методика визначення горизонтальної поздовжньої, вертикальної та бічної горизонтальної координати центру мас трактора.
36. До якої концепції розвитку мобільної енергетики відноситься колісний трактор з енергонасиченістю 14 кВт/т?
37. Який характер взаємозв'язку експлуатаційної ваги трактора з його тяговим зусиллям В чому полягають нові принципи агрегування с.-г. техніки?
38. За яких умов агрегування фронтальних машин/знарядь забезпечує необхідне їх заглиблення в ґрунт?
39. На які групи можна розділити комбіновані агрегати за способом агрегування Класифікація зчіпок за способом їх з'єднання з трактором?
40. Класифікація зчіпок за ступеням універсальності.
41. Фронт зчіпки.
42. Робоча ділянка поля.
43. Загінка для роботи агрегатів.
44. Контрольна лінія виїзду агрегатів.
45. Кінематичний центр агрегату.
46. Кінематичний центр повороту агрегату.
47. Кінематичний центр у колісних тракторів класичної компоновки.
48. Кінематичний центр у тракторів з шарнірно-зчленованою рамою.
49. Кінематичний центр у гусеничних тракторів
50. Кінематична ширина агрегату.
51. Мінімальний радіус повороту.
52. Умовний радіус повороту.
53. Довжина виїзду агрегату.
54. Ширини поворотної смуги.
55. Як впливає довжина сніці причіпних зчіпок на величину максимального куту α_{\max} повороту керованих коліс трактору?
56. Центр ваги (центр мас) трактору.
57. Мінімально необхідна потужність двигуна трактора.
58. Колісна база трактора.
59. База гусеничного трактора.
60. Кінематична довжина агрегату.

ПМК-2

1. Шляхи підвищення праці машинно-тракторних агрегатів.

2. Інженерно-технологічні заходи реалізації вказаних шляхів підвищення продуктивності роботи агрегатів.
3. Баластування трактора.
4. Визначення маси баласту за умов екофільності шини.
5. Основні напрями ефективного використання енергонасичених мобільних енергетичних засобів тягово-енергетичної концепції в складі машинно-тракторних агрегатів.
6. Буксування рушіїв трактора, допустимий рівень.
7. Вплив параметрів шини та вертикального навантаження, що діє на колесо, на допустимий рівень буксування.
8. Коефіцієнт кінематичної невідповідності в приводі передніх і задніх коліс повнопривідних тракторів.
9. Основні завдання комплектування машинно-тракторних агрегатів.
10. Етапи аналітичного методу обґрунтування складу агрегату та його режимів роботи.
11. Статична та динамічна регуляторна характеристика дизельного двигуна.
12. За якими показниками визначається здатність двигуна переборювати перевантаження?
13. Чим характеризується нерівномірність моменту сил опору на валу двигуна?
14. За яким критерієм визначають оптимальний ступінь навантаження двигуна і як впливає на неї коефіцієнт варіації моменту сил опору?
15. Тягова та тягово-динамічна характеристика трактора.
16. Від яких факторів і параметрів трактора залежить рушійна сила?
17. Номінальне тягове зусилля енергонасиченого трактора тягово-енергетичної концепції.
18. Як визначають номінальне тягове зусилля енергонасиченого трактора на тяговій характеристиці?
19. Тяговий баланс енергонасиченого трактора тягово-енергетичної концепції.
20. Як розрахувати тягове зусилля трактора при його роботі з відбором потужності через ВВП?
21. За рахунок чого можна забезпечити роботу трактора в межах допустимого рівня буксування?
22. Загальний і тяговий ККД трактора, їх визначення та зони максимального значення на тяговій характеристиці.
23. Причини зниження ККД при малих тягових навантаженнях, а також при збільшенні сили тяги на гаку трактора.
24. Як визначити на тяговій характеристиці трактора раціональний швидкісний режим роботи агрегату, що відповідає максимуму тягового ККД і допустимому рівню буксуванню рушіїв?
25. У якому зв'язку перебувають регуляторна характеристика двигуна і тягова характеристика трактора?
26. Потенційна тягова характеристика трактора, зони найбільш ефективної роботи трактора, а також транспортних робіт і малоенергоємних технологічних операцій.

27. Методика побудови тягової характеристики трактора при відборі потужності через ВВП.
28. Фактори, які впливають на витрати потужності на подолання опору коченню мобільного енергетичного засобу.
29. Шляхи зменшення витрат енергії на подолання опору коченню мобільного енергетичного засобу.
30. Фактори, які впливають на витрати потужності на буксування рушіїв мобільного енергетичного засобу.
31. Шляхи зменшення витрат енергії на буксування рушіїв мобільного енергетичного засобу.
32. Характеристики дизельних двигунів постійної потужності.
33. Особливості використання МТА в складі тракторів з двигунами постійної потужності.
34. Як зміниться годинна продуктивність роботи МТА при збільшенні швидкості руху на 5%?
35. Як зміниться годинна продуктивність роботи МТА при збільшенні ширини захвату агрегату в 2 рази?
36. За рахунок чого можна підвищити коефіцієнт використання робочого часу зміни τ агрегатом?
37. Якої концепції бажано використовувати трактор при побудові модульного енергетичного засобу на його основі?
38. Як збільшення швидкості руху МТА впливає на рівень енергонасиченості трактора в його складі?
39. Як збільшення частки потужності, яка відбирається на привід робочих органів тягово-приводної машини, впливає на рівень енергонасиченості трактора?
40. Як змінюється максимальне допустиме граничне буксування коліс тракторів із збільшенням їх тягового класу?
41. Як змінюється величина максимального допустимого граничного буксування коліс тракторів в різні періоди виконання польових робіт?
42. Як змінюється величина максимального допустимого граничного буксування із збільшенням ширини колеса трактора?
43. Як змінюється величина максимального допустимого граничного буксування із збільшенням вертикального навантаження на шину?
16. Величина кінематичної невідповідності в приводі коліс повноприводних тракторів повинна дорівнювати
44. За рахунок чого можна отримати оптимальну кінематичну невідповідність в приводі ходової системи інтегральних повноприводних тракторів, у яких передні і задні колеса однакові?
45. Способи збільшення тягової потужності трактора.
46. Що розуміють під комплектуванням МТА?
47. Які найважливіші вимоги висуваються при комплектуванні МТА?
48. Основні завдання комплектування агрегатів.
49. Критерії оптимізації режиму робочого ходу агрегату.
50. Як зміняться витрати потужності на подолання опору коченню мобільного енергетичного засобу при його баластуванні?
51. Коливання тягового опору с.-г. машин/знарядь.

52. В чому полягає основна мета поліпшення експлуатаційних властивостей тракторів?
53. Ідеальна регуляторна характеристика дизельного двигуна.
54. Що розуміють під дизельними двигунами «постійної потужності»?
55. Величина запасу крутного моменту дизельних двигунів «постійної потужності».
56. В чому полягають переваги роботи агрегатів в складі тракторів з двигунами «постійної потужності»?
57. Яка годинна продуктивність роботи МТА в складі сівалки СУПН-6, якщо швидкість руху агрегату $V=5$ км/год, а коефіцієнт використання робочого часу зміни $\tau=0,7$?
58. Яка годинна продуктивність роботи МТА в складі сівалки СЗ-3,6, якщо швидкість руху агрегату $V=5$ км/год, а коефіцієнт використання робочого часу зміни $\tau=0,7$?
59. Максимально допустимий рівень буксування колісних тракторів.
60. Як зміниться величина буксування трактора із збільшенням його тягового навантаження?

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни МВР: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів.

7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Нові мобільні енергетичні засоби України. Теоретичні основи використання в землеробстві / Надикто В. Т. та ін. Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок «ММД», 2005. 337 с.
2. Булгаков В.М., Кравчук В.І., Надикто В.Т. Агрегативання плугів. К.: Аграрна наука, 2008. 152 с.
3. Надикто В.Т., Кюрчев В.М., Кувачов В.П. Використання техніки в АПК: підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 268 с.
4. Посібник. Машина для обробітку ґрунту та сівби / Кравчука В.І. та ін. Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. 288 с.

Допоміжна

5. Надикто В. Агрегативання як розділ землеробської механіки. Техніка і технології в АПК. 2015. № 4(67). С.11-14.
6. Надикто В.Т. Методика визначення потужності двигуна с.-г. трактора. Техніка і технології в АПК. 2014. №1. С. 7-9.
7. Надикто В.Т. Енергонасиченість тракторів та шляхи її реалізації. Техніка і технології в АПК. 2011. №9. С. 8-11.
8. Кюрчев В.М., Панченко А.І., Надикто В.Т. Комбіновані машинно-тракторні агрегати на базі трактора ХТЗ-120. Техніка АПК. 2003. № 8. С. 13–14.

9. Надикто В. Особливості агрегатування фронтальних знарядь. Техніка і технології АПК. 2011. № 8. С. 8-11.
10. Масалабов В. та ін. Двомашинна зчіпка. The ukrainian Farmer. 2011. № 7. С. 84.
11. Кюрчев В.М. та ін. Напівнавісна двомашинна зчіпка. Праці ТДАТУ. 2009. Вип. 9, Т.3. С.137 – 143.
12. Надикто В.Т. Проблеми баластування колісних тракторів. Техніка і технології в АПК. 2013. №2. С.7-9.
13. Надикто В.Т., Величко О.В. Прогноз розвитку енергонасиченості сільськогосподарських тракторів. Механізація та електрифікація сільського господарства. 2015. Вип. №1 (100).
14. Надикто В.Т., Грицишин М.І. Досвід поліпшення експлуатаційно-технологічних показників вітчизняних тракторів. Техніка АПК. 2008. №8.
15. Надикто В. Енергонасиченість тракторів та шляхи її реалізації. Техніка і технології АПК. 2011. N 9. С.8-11
16. Надикто В.Т. Визначення максимального буксування колісних рушіїв з урахуванням обмеження їх тиску на ґрунт. Техніка і технології АПК. 2014. N 7. С. 34 - 38.
17. Mitkov V. et all. Scientific bases of the combined units aggregation based on arable and row-crop tractor. Monograph. Warszawa. 2021.150 pp. ISBN 978-83-8237-007-2.
18. Kuvachov V. et all. Scientific bases of increase movement smoothness of the machine-tractor units on base of modular power means. Monograph. Warszawa. 2021. 136 p.
19. Експлуатація машин та обладнання / Бендера І.М. та ін. Кам'янець-Подільський: ФОП «Сисин Я.І.», 2013. 576 с.

8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

- 1 Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua>
- 2 Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
- 3 Сайт кафедри «Експлуатація та технічний сервіс машин» <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/course/mashynovykorystannja-tehniky-v-roslynnyctvi/>
- 4 Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)» <http://www.nau.ua>.