

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра механічної та електричної інженерії

 **ЗАТВЕРДЖУЮ**
Завідувач кафедри,
Станіслав ПОПОВ

“ 02 ” 09 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ СВІТОВОГО
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ**

освітньо-наукова програма **Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва**

спеціальність **133 Галузеве машинобудування**

галузь знань **13 Механічна інженерія**

освітній ступінь – **доктор філософії**

факультет – **інженерно-технологічний**

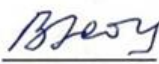
Полтава
2024-2025 н.р. / 2025-2026 н.р.

Робоча програма з навчальної дисципліни Інноваційні тенденції світового сільськогосподарського машинобудування для здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Мова викладання: державна.

Розробник: Ветохін В.І., доктор технічних наук, доцент, професор кафедри механічної та електричної інженерії

«02» 09 2024 року

 (Володимир ВЕТОХІН)
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено на засіданні кафедри механічної та електричної інженерії
протокол від 02.09.2024 р. № 1

Погоджено гарантом освітньої програми Машини і засоби механізації
сільськогосподарського виробництва

«02» 09 2024 року

 Сергій ХАРЧЕНКО
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено головою ради з якості вищої освіти
спеціальності «133 Галузеве
машинобудування»
(назва)

протокол від 2.09.2024 року № 1

 Руслан ХАРАК
(підпис) (Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання 133АС_ГМ_дфд_2024	
Загальна кількість годин -	180	
Кількість кредитів –	6	
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова	
Рік навчання (курс)	1	2
Семестр	2	3
Лекції (годин)	18	18
Практичні (семінарські) (годин)	–	–
Лабораторні (годин)	14	14
Навчальна практика		–
Самостійна робота (годин)	58	58
в т. ч. індивідуальні завдання (вказати вид) (годин)	–	–
Вид семестрового контролю	залік	екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Формування уявлення про інноваційні тенденції розвитку технологій сільськогосподарського машинобудування у світі та в Україні, висвітлення основних аспектів застосування сучасної сільськогосподарської техніки у системі землеробства, висвітлення ідей енерго- та ресурсозберігаючих технологій і глобальних тенденцій у сільськогосподарському машинобудуванні, дослідження технологічних процесів та фізико-механічних властивостей робочих середовищ вивчення і удосконалення конструкцій, обґрунтування параметрів робочих органів та режимів роботи машин і засобів механізації сільськогосподарського виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської сировини та утилізації відходів, дослідження методів, технологій і технічних засобів діагностування, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, що спрямовано на формування здатності здобувачів вищої освіти ідентифікувати та вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері машинобудування, здійснювати наукові дослідження та їх практично впроваджувати.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-наукової програми: Англійська мова академічного спрямування, Сучасні інформаційні технології в науковій діяльності, Сучасні машини та обладнання сільськогосподарського виробництва.

4. Компетентності

Інтегральна:

ІК. Здатність розв'язувати проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері механічної інженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

Загальні:

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, генерувати нові ідеї та розв'язувати комплексні проблеми галузевого машинобудування.

Фахові:

ФК2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською (або іншими) мовами, глибоке розуміння англійської (або інших іноземномовних) наукових текстів у машинобудівній галузі.

ФК3. Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї у сфері галузевого машинобудування та з дотичних міждисциплінарних питань.

ФК4. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

ФК6. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики галузевого машинобудування, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

ФК9. Здатність обґрунтовувати та впроваджувати конструктивні рішення, визначати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації на основі аналізу технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ.

ФК10. Здатність розробляти й досліджувати методи, технології та технічні засоби діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності.

5. Програмні результати навчання

ПРН1. Мати концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН6. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми механічної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН8. Застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії.

ПРН12. Вміти науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні.

ПРН13. Досліджувати технологічні процеси та фізико-механічні властивості робочих середовищ для вибору принципу дії, створення і удосконалення конструкцій, обґрунтування параметрів робочих органів та режимів роботи машин і

засобів механізації сільськогосподарського виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської сировини та утилізації відходів.

ПРН14. Розробляти та досліджувати методи, технології і технічні засоби діагностування, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН1. Мати концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.	знати основні поняття механічної інженерії і сільськогосподарського машинобудування, передбачати елементи алгоритмів розробки структури наукового дослідження, розуміти принципи системного підходу до визначення цілей і методів наукових досліджень з використанням останніх світових досягнень у сільськогосподарському машинобудуванні; володіти основними прийомами здійснення інновацій в сільськогосподарському машинобудуванні.
ПРН6. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми механічної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.	володіти основними прийомами розробки інноваційних інженерних проектів в сільськогосподарському машинобудуванні відповідно норм академічної етики, соціальних, економічних, екологічних та правових площин.
ПРН8. Застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії	володіти основними прийомами застосування аналітичних методів, цифрових технологій для проведення досліджень у сфері механічної інженерії.
ПРН12. Вміти науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні	знати основні поняття та типи енерго- та ресурсозберігаючих технологій у машинобудуванні, знати основні поняття теоретико-експериментального дослідження ефективності сільськогосподарських машин для виконання технологічних процесів та методику визначення оптимальних режимів їх роботи з врахуванням енергоефективності, вміти використовувати в практичній та науковій діяльності сучасні методи та підходи до раціонального використання ресурсів, оцінювати та обирати конструктивні рішення сільськогосподарських машин, обладнання з точки зору покращення показників енергетичної ефективності
ПРН13. Досліджувати технологічні	знати особливості створення і удосконалення

процеси та фізико-механічні властивості робочих середовищ для вибору принципу дії, створення і удосконалення конструкцій, обґрунтування параметрів робочих органів та режимів роботи машин і засобів механізації сільськогосподарського виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської сировини та утилізації відходів	конструкцій робочих органів та режимів роботи машин і засобів механізації сільськогосподарського виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської сировини та утилізації відходів, володіти основними прийомами та методиками обґрунтування їх параметрів
ПРН14. Розробляти та досліджувати методи, технології і технічні засоби діагностування, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва	знати інноваційні технічні засоби діагностування, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва

6. Методи навчання і викладання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

за джерелом знань: словесні методи: лекція, розповідь-пояснення; бесіда, інструктаж; наочні методи: ілюстрування, демонстрування, спостереження; практичні методи: дослідні роботи; лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, тезування, анотування, розрахункові, графічні роботи; методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: методи лабораторно-практичного контролю (графіки, схеми, розрахунково-аналітичні роботи); інноваційні методи навчання: комп'ютерні і мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій; дистанційне навчання.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Інновації в світовому сільськогосподарському машинобудуванні

Стратегія розвитку світового сільськогосподарського машинобудування. Основні галузі сільськогосподарського машинобудування, їх коротка характеристика. Поняття інновації та конкурентоспроможності. Теорія інновацій, основоположники. Закон України «Про інноваційну діяльність». Типи інновацій. Інновації в сільськогосподарському машинобудуванні. Конкурентоспроможність виробників сільськогосподарської техніки.

Тема 2. Тенденції розвитку світового ринку сільськогосподарської техніки.

Коротка характеристика головних секторів ринку сільськогосподарської техніки (трактори, самохідні сільськогосподарські машини, причіпна, навісна та стаціонарна сільськогосподарська техніка). Основні виробники сільськогосподарської техніки у світі: характеристика та опис основного виробництва.

Тема 3. Тенденції розвитку сільськогосподарського машинобудування в Україні

Сучасний стан машинобудівної галузі в Україні. Стратегічні орієнтири інноваційного розвитку машинобудування в Україні. Розвиток галузі сільськогосподарського машинобудування в Україні. Діяльність науково-дослідних установ в Україні у напрямку сільськогосподарського машинобудування. Діяльність підприємств агропромислового комплексу у напрямку

сільськогосподарського машинобудування. Сучасні тенденції стійкого розвитку галузі машинобудування в Україні: проблеми та перспективи.

Тема 4. Інноваційні підходи до проектування та конструювання сучасної сільськогосподарської техніки

Інноваційний розвиток конструкцій робочих органів машин і засобів механізації сільськогосподарського виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської сировини та утилізації відходів та вдосконалення режимів їх роботи. Сучасні підходи в проектуванні та конструюванні ґрунтообробної техніки. Сучасні підходи в проектуванні та конструюванні посівної техніки. Сучасні підходи в проектуванні та конструюванні збиральної техніки. Сучасні підходи в проектуванні та конструюванні перевантажувальної техніки, жниварок та розкидачів мінеральних добрив. Сучасні підходи в проектуванні та конструюванні кормозбиральної техніки. Інноваційні підходи у конструюванні технічних засобів діагностування, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва. Методи випробування сільськогосподарської техніки.

Тема 5. Глобальні тенденції розвитку систем моніторингу та дистанційного керування мобільної сільськогосподарської техніки

Сучасні системи моніторингу та дистанційного керування мобільної сільськогосподарської техніки. Супутникові навігаційні системи: основні поняття, елементи та види. Світові супутникові навігаційні системи та їх застосування у сільському господарстві. Застосування системи глобального позиціювання GPS у сучасній сільськогосподарській техніці. Дистанційне зондування поверхні Землі: фотозйомка, сканерні, теплові, радарні, спектрометричні та лідарні зйомки поверхні. Системи навігації для самохідних сільськогосподарських машин. Автопілоти для сільськогосподарської техніки. Системи паралельного водіння для сільськогосподарської техніки. Системи контролю та моніторингу на підприємствах агропромислового комплексу. Системи точного землеробства. Системи точного землеробства: поняття, призначення. Обладнання для тракторів, оприскувачів, комбайнів та іншої техніки. Сучасні технічні засоби діагностування, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, що використовуються в системах точного землеробства. Електронні карти для системи точного землеробства. Особливості використання карт агрофізико-хімічних показників ґрунту. Компоненти системи точного землеробства на основі GPS навігації.

Тема 6. Енергозберігаючі технології в сільськогосподарському машинобудуванні

Стратегії розвитку енергозберігаючих технологій у світовому сільськогосподарському машинобудуванні. Зменшення споживання енергії, підвищення надійності сільськогосподарської техніки, методи підвищення ефективності роботи сільськогосподарської техніки. Методи та засоби оптимізації у сфері сільськогосподарського машинобудування. Використання ресурсозберігаючих технологій при проектуванні та виготовленні машинобудівної продукції: прогнозування, виробничий процес, ефективність використання ресурсів. Оцінка ефективності ремонтного виробництва на сільськогосподарському підприємстві. Інноваційні технології виробництва деталей та сучасні матеріали у сільськогосподарському машинобудуванні. Ресурсо- та енергозбереження в технологічних процесах використання сільськогосподарської техніки під час виконання робіт. Екологічність оновлення машинобудівного комплексу. Еколого-економічна ефективність ресурсозбереження у сфері сільськогосподарського машинобудування.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	133АС ГМ дфд 2024				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
Семестр 2					
Тема 1. Інновації в світовому сільськогосподарському машинобудуванні	28	6	–	2	20
Тема 2. Тенденції розвитку світового ринку сільськогосподарської техніки.	30	6	–	4	20
Тема 3. Тенденції розвитку сільськогосподарського машинобудування в Україні.	32	6	–	8	18
Усього годин	90	18	–	14	58
Семестр 3					
Тема 4. Інноваційні тенденції в конструкціях сільськогосподарської техніки	32	6	–	8	18
Тема 5. Глобальні тенденції розвитку систем моніторингу та дистанційного керування мобільної сільськогосподарської техніки	30	6	–	4	20
Тема 6. Енергозберігаючі технології в сільськогосподарському машинобудуванні	28	6	–	2	20
Усього годин	90	18	–	14	58
Екзамен	27	–	–	–	–

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма 133АС ГМ дфд 2024
		Семестр 2
1	Дослідження інновацій в сільськогосподарському машинобудуванні	2
2	Дослідження головних секторів ринку сільськогосподарської техніки: трактори, самохідні сільськогосподарські машини, причіпна, навісна та стаціонарна сільськогосподарська техніка.	4
3	Дослідження діяльності науково-дослідних установ в Україні, пов'язаних з галуззю сільськогосподарського машинобудування.	4
4	Дослідження діяльності підприємств агропромислового машинобудівного комплексу в Україні та світі.	4
	Разом	14
		Семестр 3
5	Дослідження сучасних технологій обробітку ґрунту та систем землеробства (No-Till, Strip-Till)	2
6	Дослідження сучасних знарядь для обробітку ґрунту у сільському господарстві	2
7	Дослідження сучасних технологій посадки та посіву сільськогосподарських культур	2
8	Дослідження технологій для внесення добрив	2
9	Дослідження застосування супутникових навігаційних систем в сільському господарстві	2
10	Дослідження застосування сучасних систем точного землеробства	2
11	Ресурсо- та енергозбереження в технологічних процесах використання сільськогосподарської техніки під час виконання робіт	2
	Разом	14

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма 133АС ГМ дфд 2024
		Семестр 2
1	Тема 1. Інновації в світовому сільськогосподарському машинобудуванні	20
2	Тема 2. Тенденції розвитку світового ринку сільськогосподарської техніки.	20
3	Тема 3. Тенденції розвитку сільськогосподарського машинобудування в Україні.	18
	Разом	58
		Семестр 3
5	Тема 4. Інноваційні тенденції в конструкціях сільськогосподарської техніки	18
6	Тема 5. Глобальні тенденції розвитку систем моніторингу та дистанційного керування мобільної сільськогосподарської техніки	20
7	Тема 6. Енергозберігаючі технології в сільськогосподарському машинобудуванні.	20
	Разом	58

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальну роботу здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни в межах курсу не передбачено.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результат навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
ПРН1. Мати концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.	– опитування; – виконання завдань самостійної роботи; – виконання лабораторних робіт та їх теоретичний захист.
ПРН6. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми механічної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.	– опитування; – виконання завдань самостійної роботи; – виконання лабораторних робіт та їх теоретичний захист.
ПРН8. Застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії	– опитування; – виконання завдань самостійної роботи; – виконання лабораторних робіт та їх теоретичний захист.

ПРН12. Вміти науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні.	– опитування; – виконання завдань самостійної роботи; – виконання лабораторних робіт та їх теоретичний захист.
ПРН13. Досліджувати технологічні процеси та фізико-механічні властивості робочих середовищ для вибору принципу дії, створення і удосконалення конструкцій, обґрунтування параметрів робочих органів та режимів роботи машин і засобів механізації сільськогосподарського виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської сировини та утилізації відходів	– опитування; – виконання завдань самостійної роботи; – виконання лабораторних робіт та їх теоретичний захист.
ПРН14. Розробляти та досліджувати методи, технології і технічні засоби діагностування, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва	– опитування; – виконання завдань самостійної роботи; – виконання лабораторних робіт та їх теоретичний захист.

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання. Семестровий контроль здійснюється оцінюванням рівня засвоєних теоретичних знань та практичних умінь усього обсягу навчальної дисципліни з урахуванням результатів поточного контролю знань та підсумкового контролю у формі *заліку* та усного *екзамену* для здобувачів вищої освіти денної форми навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю					
	Виконання завдань самостійної роботи	Виконання завдань лабораторної роботи та її захист	Опитування	Екзамен	Разом
Семестр 2					
Тема 1. Інновації в світовому сільськогосподарському машинобудуванні	9	12	9	–	30
Тема 2. Тенденції розвитку світового ринку сільськогосподарської техніки.	8	12	9	–	29
Тема 3. Тенденції розвитку сільськогосподарського машинобудування в Україні.	8	24	9	–	41
Разом	25	48	27	–	100

Семестр 3					
Тема 4. Інноваційні тенденції в конструкціях сільськогосподарської техніки.	8	16	8	–	32
Тема 5. Глобальні тенденції розвитку систем моніторингу та дистанційного керування мобільної сільськогосподарської техніки.	8	8	8	–	24
Тема 6. Енергозберігаючі технології в сільськогосподарському машинобудуванні.	8	8	8	–	24
Екзамен	–	–	–	20	20
Разом	24	32	24	20	100

Усі форми контрольних заходів повинні містити шкалу та критерії оцінювання результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання Виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
8-9 (7-8)	Здобувач вищої освіти опрацював повністю теоретичний матеріал, що відведений на самостійне опрацювання. Повноцінно показує вміння якісного опрацювання інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, розуміння існуючих математичних і комп'ютерних моделей процесів і систем в машинобудуванні, демонструє вміння обґрунтовувати конструктивні рішення, пояснювати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації на основі аналізу технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ, досліджувати технічні засоби діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, які ефективно використовує для отримання інноваційних знань в механічній інженерії, що допомагає формувати професійні компетентності, та націлює його на постійний саморозвиток і самовдосконалення
5-7 (4-6)	Здобувач вищої освіти опрацював теоретичний матеріал, що відведений на самостійне опрацювання, на достатньому рівні, з певними недоліками показує вміння якісного опрацювання інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, не розуміє деякі аспекти розуміння існуючих математичних і комп'ютерних моделей процесів і систем в машинобудуванні, вміє на достатньому рівні обґрунтовувати конструктивні рішення, визначати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації на основі аналізу технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ, розбирається на достатньому рівні в технічних засобах діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, які ефективно використовує для отримання інноваційних знань в механічній інженерії, що допомагає формувати професійні компетентності, та націлює його на постійний саморозвиток і самовдосконалення.
2-4 (2-3)	Здобувач вищої освіти частково опрацював частину теоретичного матеріалу, не повно показує вміння якісно опрацьовувати інформаційні джерела різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для

	проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, частково розуміє існуючі математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем в машинобудуванні, демонструє з певними помилками та неточностями вміння обґрунтовувати конструктивні рішення, визначати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації на основі аналізу технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ, частково показує знання технічних засобів діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, які повинен використовувати для отримання інноваційних знань в механічній інженерії, що допомагає формувати професійні компетентності, та націлює його на постійний саморозвиток і самовдосконалення.
0-1	Здобувач вищої освіти переважно не опрацював теоретичний матеріал, що відведений на самостійне опрацювання, частково показує вміння якісного опрацювання інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, не розуміє існуючі математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем в машинобудуванні, які повинен використовувати для отримання інноваційних знань в механічній інженерії, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
8-9 (7-8)	повна, вичерпна відповідь на кожному занятті. Повноцінно показує вміння якісного опрацювання інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, розуміння існуючих математичних і комп'ютерних моделей процесів і систем в машинобудуванні, вміння науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні, демонструє вміння обґрунтовувати конструктивні рішення, пояснювати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації на основі аналізу технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ, досліджувати технічні засоби діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, які ефективно використовує для отримання інноваційних знань в механічній інженерії, що допомагає формувати професійні компетентності, та націлює його на постійний саморозвиток і самовдосконалення, здатність приймати обґрунтовані рішення, брати відповідальність за достовірність і новизну власних наукових досліджень.
5-7 (4-6)	З деякими недоліками показує вміння якісного опрацювання інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, не розуміє деякі аспекти розуміння існуючих математичних і комп'ютерних моделей процесів і систем в машинобудуванні, не повно показує вміння науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні, з певними недоліками демонструє вміння обґрунтовувати конструктивні рішення, пояснювати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації на основі аналізу технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ, з незначними помилками демонструє вміння досліджувати технічні засоби діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів

	машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, які ефективно використовує для отримання інноваційних знань в механічній інженерії, які ефективно використовує для отримання інноваційних знань в механічній інженерії, що допомагає формувати професійні компетентності, та націлює його на постійний саморозвиток і самовдосконалення, здатність приймати обґрунтовані рішення, брати відповідальність за достовірність і новизну власних наукових досліджень, але прослідковується певна нечіткість відповіді, допущення помилок у поясненні практичного використання
2-4 (2-3)	Частково показує знання інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, частково розуміє існуючі математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем в машинобудуванні, вміння науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні, частково вміє проводити обґрунтовування існуючих конструктивних рішень та визначати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації на основі аналізу технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ, частково ознайомлений з технічними засобами діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, що допомагає формувати професійні компетентності, та націлює його на постійний саморозвиток і самовдосконалення, формуючи здатність приймати обґрунтовані рішення, брати відповідальність за достовірність і новизну власних наукових досліджень, нечіткість, заплутаність відповіді, допущення помилок у поясненні практичного використання
0-1	не знання теоретичного матеріалу, не розуміння необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, часткове розуміння існуючі математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем в машинобудуванні, часткове розуміння практичного впровадження інноваційних енерго- та ресурсозберігаючих технологій у машинобудуванні, низький рівень розуміння особливостей існуючих конструктивних рішень, визначення принципів дії, параметрів робочих органів і режимів роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації на основі аналізу технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ проводиться на низькому рівні або взагалі не проводиться, низький рівень розуміння будови та принципів роботи технічних засобів діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, які повинен використовувати здобувач для отримання інноваційних знань в механічній інженерії або відсутність відповіді, допущення помилок у поясненні, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Виконання завдань лабораторних робіт та їх захист

Кількість балів	Критерії оцінювання
5-6 (3-4)	Здобувач вищої освіти самостійно виконує лабораторну роботу. Здобувач вищої освіти підготував шаблон звіту лабораторної роботи відповідно вимог. Активно працює на занятті. Отримані знання з обговорюваної теми лабораторної роботи глибокі, високий рівень оволодіння відповідними практичними навичками, вміння працювати з інформацією, вміння скласти письмовий звіт за даними, зробити самостійно висновки за результатами роботи.
3-4 (2-3)	Здобувач вищої освіти з частковою допомогою викладача виконує лабораторну роботу, висновок зробив самостійно. Здобувач вищої освіти підготував шаблон звіту

	лабораторної роботи, але опрацював письмово не всі контрольні питання. Отримані знання з обговорюваної теми лабораторної роботи вище середнього, середній рівень оволодіння відповідними практичними навичками, вміння працювати з інформацією, вміння скласти письмовий звіт за результатами дослідження, але допускаються неточності у висновках
1-2 (1-1.5)	Здобувач вищої освіти виконує лабораторну роботу частково під керівництвом викладача, висновок зробив самостійно. Здобувач вищої освіти частково підготував шаблон звіту лабораторної роботи, не опрацював письмово контрольні питання. Отримані знання з обговорюваної теми лабораторної роботи на посередньому рівні, середній рівень оволодіння відповідними практичними навичками, посередньо працює з інформацією, вміння скласти письмовий звіт за результатами дослідження, але допускаються неточності у висновках.
0-0.5	Здобувач вищої освіти виконує лабораторну роботу повністю під керівництвом викладача, не може зробити самостійно висновки виконаної роботи. Здобувач вищої освіти частково підготував шаблон звіту лабораторної роботи, не зазначивши основні пункти порядку виконання роботи, не опрацював письмово контрольні питання. Отримані знання з обговорюваної теми лабораторної роботи задовольняють мінімальним критеріям, рівень оволодіння відповідними практичними навичками нижче середнього, низький рівень вміння працювати з інформацією та складання письмового звіту за результатами дослідження, складнощі у самостійному формуванні висновків, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

Екзамен

Кількість балів	Критерії оцінювання
8-10	теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про сформовану здатність якісного опрацювання інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, розуміння існуючих математичних і комп'ютерних моделей процесів і систем в машинобудуванні, повноцінно сформоване вміння обґрунтовувати конструктивні рішення, пояснювати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації з врахуванням технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ, повноцінно демонструє знання технічних засобів діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, демонструє вміння науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні, що допомагає формувати професійні компетентності, націлює здобувача на постійний саморозвиток і самовдосконалення, здатність приймати обґрунтовані рішення, брати відповідальність за достовірність і новизну власних наукових досліджень, та дозволяє здобувачу вищої освіти мати концептуальні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та здійснення інновацій, дозволяє розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, розв'язувати при цьому наукові та технологічні проблеми механічної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів, дозволяє застосовувати загальні принципи та методи технічних наук
5-7	правильне виконання теоретичного завдання з певними недоліками і розумінням інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних

	професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, розуміння існуючих математичних і комп'ютерних моделей процесів і систем в машинобудуванні, демонструє вміння науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні, вміння обґрунтовувати конструктивні рішення, пояснювати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації з врахуванням відомих технологічних процесів і фізико-механічних властивостей робочих середовищ, на достатньому рівні демонструє знання технічних засобів діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, що формує професійні компетентності та націлює здобувача на постійний саморозвиток і самовдосконалення, здатність приймати обґрунтовані рішення, це дозволяє мати концептуальні знання з механічної інженерії, розвивати дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та здійснення інновацій, дозволяє розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, розв'язувати наукові та технологічні проблеми механічної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів, дозволяє застосовувати загальні принципи та методи технічних наук
3-4	виконання теоретичного завдання з помилками і частковим розумінням інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, розуміння існуючих математичних і комп'ютерних моделей процесів і систем в машинобудуванні, неточності у розумінні існуючих конструктивних рішень, з певними помилками пояснення принципів дії, параметрів робочих органів і режимів роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації, з певними помилками демонструє знання технічних засобів діагностики, технічного обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, що формує професійні компетентності здобувача та націлює його на саморозвиток і самовдосконалення, здатність приймати обґрунтовані рішення, дозволяє мати концептуальні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримувати нові знання та здійснювати інновації, дозволяє розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, розв'язувати наукові та технологічні проблеми механічної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів, застосовувати загальні принципи та методи технічних наук, демонструє вміння науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні.
1-2	часткове виконання теоретичного завдання з суттєвими помилками і поверховим розумінням інформаційних джерел різного характеру, систематизації та висвітлення необхідних професійних знань, достатніх для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень, розуміння існуючих математичних і комп'ютерних моделей процесів і систем в машинобудуванні, на посередньому рівні здобувач демонструє вміння обґрунтовувати конструктивні рішення, фрагментарно пояснювати принципи дії, параметри робочих органів і режими роботи сільськогосподарських машин та засобів механізації, не аналізуючи певні технологічні процеси і фізико-механічних властивостей робочих середовищ, обмежено давати характеристику технічних засобів діагностики, технічного

	обслуговування, відновлення та ремонту вузлів і агрегатів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва із забезпечення їх надійності і довговічності, фрагментарно пояснює інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології у машинобудуванні, що дозволяє формувати професійні компетентності та отримувати програмні результати навчання на задовільному рівні.
0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене при вивченні навчальної дисципліни

Комп'ютер (ноутбук), пристрій мультимедійний (проектор), проекційний екран; технічна база від стейкхолдерів: трактори John Deere 6M / 8R / 6B, жатки Geringgoff, зернозбиральні комбайни John Deere, оприскувачі John Deere, телескопічні навантажувачі Kramer, автоматизований посівний агрегат Pronto, пневматична сівалка точного висіву Horsch Maestro, стенди з діючими ґрунтообробними знаряддями (робочими органами), симулятор дисплея John Deere; науково-дослідна лабораторна установка для експериментального вивчення ротаційних ґрунтообробних знарядь; стенд для дослідження технічних знарядь для обробки ґрунту (ґрунтовий канал з встановленими ґрунтообробними робочими органами).

13. Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання:

Усі навчальні завдання, передбачені робочою програмою, мають бути виконані у встановлений термін відповідно розкладу. Перескладання поточного та підсумкового контролів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, хвороба тощо) та з дозволу деканату; лабораторні завдання, завдання із самостійної роботи, які оформляються та здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються зі зменшенням оцінки (-30 %). Порядок повторного проходження контрольних заходів в Університеті регулюється «Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ» (<http://surl.li/rfhrib>) та «Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ» (<http://surl.li/ymbaso>). Відповідно до нормативної бази університету повторне складання підсумкового контролю допускається не більше двох разів із кожної освітньої компоненти (ОК): один раз викладачу, другий – комісії, що формується деканом за участю кафедри, відповідальної за реалізацію ОК. Оцінка, отримана в результаті другого повторного складання екзамену є остаточною.

- щодо академічної доброчесності:

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності (<http://surl.li/cfsemz>) та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету (<http://surl.li/ygqygh>), дотримання яких передбачає: самостійне виконання всіх навчальних завдань поточного та підсумкового контролів результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з

урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); обов'язкові покликання на джерела інформації під час використання запозичених ідей, розробок, тверджень; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної, наукової, творчої діяльності, запозичені методики досліджень. Виконані навчальні роботи здобувач може перевірити на наявність текстових запозичень, використовуючи програми відкритого доступу (<http://surl.li/sbpriq>). У раз виявлення факту плагіату здобувач вищої освіти отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати його.

- щодо відвідування занять:

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, запізнення може бути з поважних причин.

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:

Здобувачі вищої освіти мають право на перезарахування результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті відповідно Положення про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету <http://surl.li/zogpis>. Здобувачі можуть самостійно на платформах онлайн-освіти (Prometheus, Coursera тощо), шляхом участі у короткострокових навчальних програмах і проєктах (з обов'язковим одержанням сертифіката) опановувати навчальний матеріал, який за змістом дозволяє набути очікувані навчальні результати за частиною освітнього компонента до початку або впродовж семестру, в якому опановується освітній компонент, проте не пізніше, ніж за місяць до встановленої дати семестрового контролю.

- щодо оскарження результатів оцінювання:

Порядок оскарження результатів оцінювання здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті <http://surl.li/zogpis>. Нормативно-правові акти стосовно оскарження результатів навчання наведені на сторінці «Положення про освітню діяльність» сайту ПДАУ <http://surl.li/qrfsta>.

12. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Ветохін В.І., Рижкова Т.Ю., Негребецький І.С., Сало Я.М. Методика досліджень інформаційних науково-технічних ресурсів з використанням сервісу Google Patents. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*, 2023. № 1(32(46)). С. 198-208. URL:

https://www.ndipvt.com.ua/Zbyrnyk/Edition32_46/Collection_of_scientific_works_Edition_46_article_18.pdf, <https://dspace.pdau.edu.ua/items/c23513be-58b2-4598-a81b-22397cde2cd8>. DOI:10.31473/2305-5987-2023-1-32(46)-18.

2. Ветохін В., Загрий Р., Рижкова Т., Сидорчук Ю. Засоби позиціонування сільськогосподарських агрегатів на поверхні поля: аспекти сучасного стану. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*, 2023. № 1(33(47)). С. 44-56. URL:

<http://tta.org.ua/article/view/300249>; doi: [https://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2023-2-33\(47\)-4](https://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2023-2-33(47)-4).

3. Polychева Y., Vetokhin V. Multimodal Approach to the Study of Specialized Texts in Technical Discourse. Alfred Nobel University Journal of Philology. 2023. 2 (26/2). DOI: [10.32342/2523-4463-2023-2-26/2-3](https://doi.org/10.32342/2523-4463-2023-2-26/2-3).

4. Ветохін В.І., Амосов В.В., Голдибан В.В., Боровик О.Ю., Біловод І.В. Огляд розвитку засобів для орієнтації просапних знарядь вздовж рядків, зокрема при вирощуванні цукрових буряків. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України* : Збірник наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. 2020. Вип. 26(40). С. 30-46.

5. Ветохін В.І., Негребецький І.С., Рижкова Т.Ю., Сало Я.М., Вознюк Т.А. Аналітичний огляд технічних рішень голчастих ротаційних знарядь для внесення рідких добрив у шар ґрунту. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*, 2021. № 29 (43). С. 95-107. URL: [http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-29\(43\)-9](http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-29(43)-9).

6. Сисоліна І. П., Кононенко Л. В. Розвиток сільськогосподарського машинобудування: інноваційний аспект. *Modern engineering and innovative technologies*. 2022. С. 73-77.

7. Іщук С. О. Розвиток машинобудування в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення: монографія. Львів, 2022. 137 с. URL: <https://ird.gov.ua/irdp/p20220002.pdf>.

8. Добіжа Н.В. Формування інфраструктури ринку сільськогосподарської техніки в Україні : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03. Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2019. 412 с. URL: https://www.mnau.edu.ua/files/spec_vchen_rad/d_38_806_01/dis_dobizha.pdf.

9. Ринок сільськогосподарської техніки: поточний аналіз і прогноз (2022-2030). UnivDatos : сайт. URL: <http://surl.li/vtmvac>

10. The World Trade Organization (WTO) : сайт. URL : <https://stats.wto.org/>

11. Ветохін В.І. Завдання для виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Інноваційні тенденції світового сільськогосподарського машинобудування» : методичні вказівки. Полтава : ПДАУ, 2024. 52 с.

12. Ветохін В.І. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Інноваційні тенденції світового сільськогосподарського машинобудування» для здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва спеціальності 133 Галузеве машинобудування. В двох частинах. Полтава : ПДАУ, 2024.

Допоміжні

1. Ветохін В.І., Вознюк Т.А. Використання WEB-ресурсів при визначенні новизни та актуальності дослідження на прикладі теми «глибокорозпушувач ґрунту». *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України* : Збірник наук. пр. Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2015, Вип. 19(33), С.39-49.

2. Ветохін В.І., Голдибан В.В. Використання природних аналогів при проектуванні процесів та знарядь обробки ґрунту. *Науково-технічні засади*

розробки, випробування та прогнозування сільськогосподарської техніки і технологій : збірник тез наукових доповідей XIX Міжнародної наукової конференції, присвяченої 85-річчю від дня народження академіка Л. В. Погорілого та 150-річчю від дня народження професора К. Г. Шиндлера, смт Дослідницьке, Україна, 13 вересня 2019 року, УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого; Дослідницьке, 2019. С.17-18.

3. Ветохін В.І., Лісовий І.О. Деякі практичні питання роботи з патентними базами даних з метою забезпечення новизни та конкурентоспроможності розробок. *Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти*. Вип. 3. Мелітополь: Копіцентр «Документ-сервіс», 2015. С. 207–214.

4. Булгаков В.М., Адамчук В.В. Стан та перспективи створення в Україні сучасних сільськогосподарських машин. *Науковий вісник Львівського національного аграрного університету*. №29. 2011. С. 252-260.

5. Калетнік Г.М. Енергозабезпечення України та можливості задіяння потенційних джерел відтворювальної енергії. *Вісник аграрної науки*. 2008. С. 52–55.

6. Амбросов В. Я. Ресурсозберігаючі технології – напрям підвищення ефективності виробництва. *Вісник ХНТУСГ: Економічні науки*. 2010. №105. С. 3–12.

7. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Захарін Ф.М., Пономаренко С.О. Система точного землеробства. Київ : НУБіП України, 2018. 566 с.

8. Паламарчук В.Д., І.С. Поліщук, Мазур В.А., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві : Підручник. Вінниця, 2017. 602 с.

Інформаційні ресурси

1. Система дистанційного навчання ПДАУ : сайт. URL: <http://moodle.pdau.edu.ua>.

2. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського : сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

3. Бібліотека ПДАУ : сайт. URL: <https://www.pdau.edu.ua/content/biblioteka>.

4. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». Нормативно-правова база. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>.

5. Закон України «Про інноваційну діяльність». Верховна рада України : офіційний сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>.

6. Компанія Deere & Company : сайт. URL: http://www.deere.com/en_US/compinfo/history/index.html.

7. Компанія Claas KGaA mbH : сайт. URL: <http://www.claas.com/group/generator/cl-gr/en/press/mitteilungen/2008/start>.

8. Компанія CNH Global : сайт. URL: <http://www.cnh.com/Pages/home.aspx>.

9. Компанія AGCO : сайт. URL: <http://www.agcocorp.com/company.aspx>.

10. AVERS-AGRO : сайт. URL: <https://avers-agro.com.ua/ukr>

11. ELVORTI : сайт. URL: <https://chatgpt.com/g/g-mzFm1dKjW-chatgpt/c/f69a2e88-bd56-46f1-b972-202f72a484464>.

12. Лозівські машини : сайт. URL: <https://lozovamachinery.com/>.

13. ПрАТ «Завод Фрегат» : сайт. URL: <https://fregat.mk.ua/>.

14. ТОВ «Уманьферммаш» : сайт. URL: <https://fermmash.in.ua/o-nas/>.

15. ТОВ «Техноторг» : сайт. URL: <https://technotorg.com/>.

16. VELESAGRO : сайт. URL: <https://www.velesagro.com/>

17. Стратегія розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року.
2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text>.