

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішення Вченої ради

Вінницького національного
аграрного університету

« 17 » березня 2025 р.

Протокол № 9

Голова Вченої ради

Григорій КАЛІЕТНІК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Вінницького національного
аграрного університету

Віктор МАЗУР



2025

ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури
зі спеціальності G11 Машинобудування

Вінниця - 2025

Програму підготували:

Яропуд В.М., кандидат технічних наук, доцент, декан інженерно-технологічного факультету;

Цуркан О.В., доктор технічних наук, професор, професор кафедри біоінженерії, біо- та харчових технологій;

Труханська О.О., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу.

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного аграрного університету (протокол №9 від 17 березня 2025 р.)

Схвалено науково-методичною комісією Вінницького національного аграрного університету (протокол №7 від 14 березня 2025 р.)

Рекомендовано до видання Вченою радою інженерно-технологічного факультету (протокол №7 від 14 березня 2025 р.)

Схвалено навчально-методичною комісією інженерно-технологічного факультету (протокол №7 від 13 березня 2025 р.)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. МЕТА ФАХОВОГО ІСПИТУ ДО ВСТУПУ В АСПРАНТУРУ	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІСТУ ПРОГРАМИ	5
3. ВИМОГИ ДО ЗДІБНОСТЕЙ І ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЗДОБУВАЧІВ	9
4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ ДО ВСТУПУ В АСПРАНТУРУ	11
5. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТА	12
6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ ДО ВСТУПУ В АСПРАНТУРУ	13
7. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ФАХОВОГО ІСПИТУ	14
8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	19

ВСТУП

Випробування проводиться при вступі в аспірантуру ВНАУ за спеціальністю G11 Машинобудування на денну та заочну форми навчання для здобуття ступеня доктора філософії.

Галузеве машинобудування – галузь науки, яка досліджує робочі процеси і технології механізованого сільськогосподарського виробництва з метою створення нових і вдосконалення робочих органів, вивчає закономірності побудови і умови функціонування сільськогосподарських і меліоративних машин та обладнання, їх комплексів і систем, розробляє теорію і методи їх розрахунку, проектування, випробування, діагностування, прогнозування та забезпечення надійності, ефективного використання, технічного обслуговування та ремонту, а також функціональної оптимізації сервісних підприємств.

Основою для визначення змісту фахового іспиту до вступу в аспірантуру за спеціальністю G11 Машинобудування є освітньо-наукова програма підготовки за ступенем магістра з спеціальності G11 Машинобудування (133 Галузеве машинобудування).

Під час фахового іспиту до вступу в аспірантуру абітурієнти повинні показати рівень теоретичних знань з циклу фундаментальних та основних розділів спеціальних дисциплін.

Крім цієї основної програми-мінімум здобувачу має бути запропоновано додаткову програму, зміст якої розробляє кафедра, що проводить іспит. Ця програма затверджується вченою радою організації, до якої належить кафедра.

1. МЕТА ФАХОВОГО ІСПИТУ ДО ВСТУПУ В АСПІРАНТУРУ

Метою фахового вступного випробування є визначення рівня підготовленості вступників, виявлення їх реальних знань, умінь та навичок необхідних для опанування програми на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти (доктор філософії) за спеціальністю G11 Машинобудування та проходження конкурсу.

Завдання до фахового іспиту при вступі в аспірантуру за спеціальністю G11 Машинобудування здобувачів на основі ступеня магістра містять питання з базових дисциплін.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІСТУ ПРОГРАМИ

Тема «Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності»

Поняття, зміст, мета і функції науки. Наука як система знань. Основні поняття науки. Закономірності функціонування та розвитку науки, еволюція розвитку науки. Об'єкт та предмет науки. Структура науки як система знань та елементи, що її характеризують. Етапи становлення і розвитку науки. Сутність наукового пізнання, знання та наукового дослідження. Функції знання. Наука як система знань. Наукознавство.

Методи наукових досліджень та їх характеристика. Поняття, мета та функції методології. Розвиток методології. Місце теорії в наукових дослідженнях. Методологія і методи наукового пізнання. Технічна творчість, інтуїція і логіка. Прозріння.

Організація та планування наукових досліджень. Організація наукового дослідження та його характеристика. Сутність та основні етапи організації досліджень. Алгоритм науково-дослідного процесу.

Інформаційне забезпечення наукових досліджень. Характеристика інформаційного забезпечення наукових досліджень. Зв'язок дослідження і інформаційної діяльності. Цілі інформації. Джерела інформації. Носії наукової інформації. Поняття про первинну та вторинну інформацію. Бібліографічна інформація. Пошук інформації. Принципи збору інформаційного матеріалу. Інформаційна база дослідження. Процес збору матеріалів.

Основи експериментальних досліджень. Сутність математичного планування експерименту. Завдання математичного планування експерименту. Математична модель процесу дослідження. Рівняння регресії для двох, трьох змінних факторів. Фактори впливу та вимоги яким вони відповідають. Інтервали значень та рівні варіювання досліджуваних факторів. Повні факторні плани (ПФП), їх суть та завдання.

Аналіз та обробка даних досліджень. Методи обробки результатів експерименту за повними факторними планами. Графічний метод. Метод номограм та відокремлюваних змінних. Кореляційний аналіз результатів вимірювань. Коефіцієнт кореляції. Апроксимація, інтерполяція і екстраполяція. Метод найменших квадратів.

Форми відображення результатів наукового дослідження.

Методика підготовки та оформлення публікацій. Методичні способи викладу наукового матеріалу. Етапи процесу написання наукової праці. Формулювання задуму, відбір, підготовка і групування матеріалів. Види наукових публікацій.

Основи інтелектуальної власності.

Творча і винахідницька діяльність людини. Інтелектуальна творчість. Види діяльності творчості. Науково-технічні досягнення людства. Система інтелектуальної власності. Виникнення, становлення і розвиток поняття інтелектуальної власності (ІВ). Об'єкти права ІВ. Поняття права інтелектуальної власності. Майнові і немайнові права ІВ. Законодавство

України про ІВ. Державний департамент ІВ. Поняття промислової власності.

Законодавче регулювання в галузі права інтелектуальної власності.

Законодавство України про інтелектуальну власність. Джерела законодавчого регулювання в галузі права інтелектуальної власності. Загальне, спеціальне та митне законодавство.

Захист прав інтелектуальної власності.

Поняття права інтелектуальної власності. Немайнові та майнові права інтелектуальної власності. Види відповідальності за порушення прав інтелектуальної власності: кримінальна, адміністративна, цивільно-правова. Форми захисту прав інтелектуальної власності. Способи захисту прав інтелектуальної власності. Умови надання правової охорони й винаходу (корисній моделі).

Тема «Прикладні комп'ютерні технології САП»

Технічне забезпечення САПР.

Апаратура робочих місць у автоматизованих системах проектування і управління.

Система автоматизованого проектування FreeCad.

FreeCad як потужний засіб проектування, ядро інтегрованого комплексу автоматизації підприємства, що здійснює підтримку виробу на всіх етапах життєвого циклу відповідно до концепції CALS-технологій.

Дослідження конструкції в системі FreeCAD.

CAM Works – інтегрований CAM-модуль FreeCad.

Тема «Мехатроніка і мобільна робототехніка»

Застосування сучасних мехатронних систем та роботизованих комплексів у АПК України.

Застосування мехатронних систем в галузевому машинобудуванні (на прикладі керованого вібраційного млина для помолу сипких матеріалів).

Привід мехатронних систем.

Методи керування мехатронними системами.

Датчики. Основні характеристики, види, принцип роботи.

Модулі руху в мехатронних системах.

Розробка фізичної моделі прототипу ангулярного маніпулятора.

Електронні пристрої цифрових систем керування.

Теоретичні дослідження та комп'ютерне моделювання параметрів ангулярного маніпулятора.

Первинні вимірювальні перетворювачі автоматизованих систем та їх класифікація.

Роботи маніпулятори. Оцінка промислових моделей.

Внесок українських учених у формування сучасного стану й розвиток інформаційних технологій, автоматики та робототехніки

Основні поняття штучного інтелекту.

Тема «Теоретичні та експериментальні методи моделювання машинних агрегатів»

Моделювання машин і агрегатів: Визначення та загальна характеристика.

Різновиди моделей, способів і методів моделювання.

Фізичне моделювання машин і агрегатів.

Фізичне моделювання. Метод аналогій.

Математичне моделювання. Статистичні методи моделювання.

Моделювання із застосуванням «активних» і «пасивних» методів експерименту. «Пасивний» експеримент.

«Активний» метод оптимального планування експериментів.

Ротатбельне центрально-композиційне планування експериментів.

Математичне моделювання. Аналітичні, комбіновані і спеціальні методи моделювання машин і агрегатів.

Оптимізація машин і агрегатів із застосуванням сплайн-функцій.

Застосування Microsoft Excel для отримання поліноміальної моделі машини.

Побудова 3D-моделей конструкцій та їх елементів.

Моделювання машин та агрегатів за допомогою програмного середовища FreeCad.

Моделювання машин та агрегатів із застосуванням пакету прикладних програм SciLab. Функціональні можливості SkiLab.

Основні прийоми роботи у SkiLab.

Розв'язання нелінійних рівнянь і систем у SciLab.

Програмування у SciLab.

Тема «Енергоекологічна оцінка конструкції машин»

Предмет, мета і завдання дисципліни. Поняття енергоекологічної оцінки. Енергетична оцінка технологій. Основні аспекти, які вивчає дисципліна. Зв'язок дисципліни з іншими галузями знань.

Шкідливі наслідки по технології. Енергетичний еквівалент шкідливих наслідків. Класифікація шкідливих наслідків технологій (вплив на навколишнє середовище та на здоров'я людини).

Технічний рівень машин. Поняття технічного рівня машин. Вплив технічного рівня на ефективність.

Системний аналіз машин. Визначення системного аналізу. Значення системного підходу у проектуванні машин.

Шляхи удосконалення процесу проектування. Етапи нововведень. Основні напрямки удосконалення проектування. Інновації в проектуванні. Використання сучасних технологій.

Сучасний етап розвитку інженерної діяльності і проектування. Необхідність соціальної оцінки техніки. Аналіз сучасного стану інженерної діяльності.

Забезпечення високого технічного рівня та енерго-екологічних показників сільськогосподарської техніки. Технічний рівень сільськогосподарської техніки. Енерго-екологічні показники.

Напрямки та організація ефективності енергозберігаючих заходів в

агропромисловому виробництві. Основні напрямки енергозбереження в АПК. Використання альтернативних джерел енергії.

Агротехнічна оцінка машини. Поняття агротехнічної оцінки. Методи агротехнічної оцінки та критерії. Вплив агротехнічної оцінки на вибір техніки.

Енергетична оцінка та оцінка безпеки сільськогосподарської техніки. Поняття енергетичної оцінки. Вплив енергоспоживання на економіку. Оцінка безпеки техніки.

Експлуатаційно-технологічна оцінка сільськогосподарських машин. Поняття експлуатаційно-технологічної оцінки. Вплив на ефективність експлуатації. Методи оцінки. Вплив технологічної оцінки на модернізацію техніки.

Оцінка надійності та економічної ефективності сільськогосподарської техніки. Поняття надійності техніки. Методи підвищення надійності. Методи підвищення надійності. Взаємозв'язок надійності та економічної ефективності.

3. ВИМОГИ ДО ЗДІБНОСТЕЙ І ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЗДОБУВАЧІВ

Програма фахового іспиту до вступу в аспірантуру за спеціальністю **G11 Машинобудування** складена відповідно до Галузових стандартів вищої освіти.

Вступник до аспірантури за спеціальністю **G11 Галузеве машинобудування** повинен знати:

- основні закони механіки;
 - напрямки наукових досліджень механіки;
 - загальні поняття про механіку та її складові;
- вміти:

- оперувати знаннями з наук механіки;
- вміти визначитись в напрямках досліджень механіки;
- застосувати основні закони механіки і електротехніки вміти ними оперувати.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ ДО ВСТУПУ В АСПІРАНТУРУ

Організація і проведення фахового іспиту до вступу в аспірантуру Вінницького національного аграрного університету за **G11 Машинобудування** здійснюється відповідно до:

- Закону України «Про освіту» № 2145-VIII від 05.09.2017 р. (зі змінами);
- Закону України «Про вищу освіту» № 1556-VII від 01.07.2014 р. (зі змінами);
- Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» № 848-VIII від 26.11.2015 р. (зі змінами);
- Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 р. № 261 (зі змінами);
- Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2025 році, затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України від 10 лютого 2025 року № 168 (із змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 27 лютого 2025 року № 386);
- Правил прийому на навчання до аспірантури (доктор філософії) та докторантури (доктор наук) Вінницького національного аграрного університету в 2025 році, затверджених рішенням Вченої ради ВНАУ від 17 березня 2025 року, протокол № 9;
- Положення про прийом на навчання до аспірантури та докторантури Вінницького національного аграрного університету на здобуття ступеня доктора філософії та доктора наук у 2025 році, затвердженого рішенням Вченої ради ВНАУ від 17 березня 2025 року, протокол № 9;
- Положення про приймальну комісію Вінницького національного аграрного університету в 2025 році;
- Положення про приймальну комісію вищого навчального закладу, затвердженого наказом МОН від 15 жовтня 2015 року № 1085 (зі змінами);
- Положення про предметні комісії для проведення вступних випробувань до аспірантури Вінницького національного аграрного університету в 2025 році, затвердженого рішенням Вченої ради ВНАУ від 17 березня 2025 року, протокол № 9;
- Положення про відділ аспірантури і докторантури Вінницького національного аграрного університету, затвердженого рішенням Вченої ради ВНАУ від 31 березня 2020 р., протокол № 10;

Рекомендується проведення усного екзамену на основі вільного вибору здобувачами білету, який містить три запитання з різних дисциплін, що виносяться на фаховий іспит.

5. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТА

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний аграрний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор

_____ Віктор МАЗУР
« ____ » _____ 2025 р.

Екзаменаційний білет №_
для складання вступного іспиту до аспірантури
зі спеціальності G11 Машинобудування

1. Теоретичне питання.
2. Теоретичне питання.
3. Теоретичне питання.

Затверджено Вченою радою інженерно-технологічного факультету
протокол № ____ від ____ 2025 р.

Екзаменатори _____

6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ ДО ВСТУПУ В АСПІРАНТУРУ

Критерії оцінки результатів вступних іспитів

Завдання	Бали
1. Теоретичне питання	Максимальна кількість – 60 балів
2. Теоретичне питання	Максимальна кількість – 60 балів
3. Теоретичне питання	Максимальна кількість – 60 балів
4. Стаття	Максимальна кількість – 20 балів
Максимальна сума – 200 балів	

7. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ФАХОВОГО ІСПИТУ

1. Поняття, зміст, мета і функції науки.
2. Елементи які характеризують науку як систему знань.
3. Шлях створення наукової теорії.
4. Структура наукової теорії.
5. Етапи становлення і розвитку науки.
6. Наука як система знань.
7. Основні розділи знань про науку.
8. Пріоритетні напрями розвитку науки і техніки.
9. Наукові дослідження та етапи їх проведення.
10. Класифікація наукових досліджень.
11. Організаційна структура наукових досліджень в Україні.
12. Поняття методології.
13. Функції методології.
14. Методологія наукового пізнання.
15. Структура процесу пізнання.
16. Якості мислення творчої особистості.
17. Поняття наукового методу.
18. Мета і завдання наукових досліджень.
19. Класифікація методів наукових досліджень.
20. Методи теоретичних досліджень.
21. Методи теоретичних досліджень: аналіз і синтез.
22. Методи теоретичних досліджень: індукція і дедукція.
23. Методи теоретичних досліджень: аналогія, абстрагування і конкретизація.
24. Методи теоретичних досліджень: моделювання, узагальнення, систематизація.
25. Методи теоретичних досліджень: формалізація, ідеалізація, системний аналіз.
26. Емпіричні методи дослідження та вимоги до них.
27. Методи емпіричних досліджень: спостереження, експеримент, вимірювання.
28. Методи емпіричних досліджень: порівняння, опитування, тестування.
29. Методи емпіричних досліджень: кореляційний і факторний аналізи
30. Організація наукового дослідження, його характеристика та етапи
31. проведення.
32. Сутність експерименту, загальні вимоги до проведення.
33. Класифікація експериментів.
34. Етапи підготовки наукового експерименту.
35. Методика підготовки та оформлення публікації.
36. Види наукових публікацій.
37. Поняття права інтелектуальної власності.
38. Законодавство України про інтелектуальну власність.
39. Загальні відомості про патентну інформацію та документацію.
40. Промислова власність. Об'єкти, умови надання правової охорони, патент.
41. Основні поняття і положення щодо охорони прав на промислові зразки.

42. Основні поняття і положення щодо охорони прав на знаки для товарів і послуг.
43. Основні положення по "ноу-хау" і раціоналізаторських пропозиціях.
- 44.
45. Скільки основних основних компонентів включає мехатронна система?
46. Які складові поняття „мехатроніка”?
47. Яку задачу інтеграції вирішує мехатроніка?
48. Який рівень інтеграції у мехатронних системах утворюють мехатронні пристрої та елементи?
49. Який рівень інтеграції у мехатронних системах утворюють мехатронні машини?
50. Який рівень інтеграції у мехатронних системах утворюють комплекси мехатронних машин?
51. До якого рівня інтеграції мехатронних систем входять механічні пристрої виконавчої групи?
52. До якого рівня інтеграції мехатронних систем входять двигуни виконавчої групи?
53. До якого рівня інтеграції мехатронних систем входять електронні компоненти інтелектуальних пристроїв?
54. До якого рівня інтеграції мехатронних систем входять інформаційні компоненти інтелектуальних пристроїв?
55. До якого рівня інтеграції мехатронних систем входять управляючі компоненти інтелектуальних пристроїв?
56. Скільки головних частин має мехатронна система?
57. Скільки існує принципів побудови систем, які об’єднують робототехніку та мехатроніку у загальний науково-технічний напрямок (стосовно, перш за все, екстремальної робототехніки)?
58. Як називається принцип побудови систем, що об’єднує робототехніку та мехатроніку, за якого техніка синтезується на основі загальносистемних критеріїв без декомпозиції?
59. Як називається принцип побудови систем, що об’єднує робототехніку та мехатроніку, за якого техніка змінюють шляхом засвоєння різного порядку розмірностей у вигляді окремих її поколінь?
60. Як називається принцип побудови систем, що об’єднує робототехніку та мехатроніку, за якого систему будують за допомогою мехатронних модулів у вигляді типорозмірних рядів з модульною системою програмного забезпечення?
61. Який принцип побудови технічних систем приходить на зміну модульному у кінці їх типорозмірного ряду при переході до міліметрової розмірності?
62. Майбутній розвиток якого принципу у подальшому пов’язаний із засвоєнням неформалізованих творчих (креативних) здібностей людини?
63. За якого принципу при мінітюаризації технічних систем відбувається збільшення значущості поверхневих явищ (теплообмін із зовнішнім середовищем та ін.) порівняно з об’ємними (інерцією і т.п.)?
64. До яких розмірів продовжується автономна мінітюаризація компонентів технічних систем у вигляді модулів?

- 65.3 якими науками необхідна взаємодія мехатроніки, щоб вдало (адекватно) моделювати системи?
- 66.3 якими науками необхідна взаємодія мехатроніки, щоб вдало (адекватно) моделювати датчики?
- 67.3 якими науками необхідна взаємодія мехатроніки, щоб вдало (адекватно) моделювати контроллери?
- 68.3 якими науками необхідна взаємодія мехатроніки, щоб вдало (адекватно) моделювати системи автоматизованого проектування (САПР)?
- 69.У поєднанні мехатроніки з якою наукою (обов'язково) можливе моделювання САПР та контролерів?
- 70.У поєднанні мехатроніки з якою наукою (обов'язково) можливе моделювання систем та датчиків?
- 71.У поєднанні мехатроніки з якою наукою (обов'язково) можливе моделювання контролерів та датчиків ?
- 72.У поєднанні мехатроніки з якою наукою (обов'язково) можливе моделювання систем та САПР?
- 73.Які технології лежать у основі випуску мехатронних виробів?
- 74.Які програмні пакети найчастіше використовують у своїй конструкторській діяльності машинобудівники?
- 75.Основні принципи проектування об'єкта-орієнтовних САПР.
- 76.Автоколювання в механічних системах. Наведіть приклади виникнення автоколювань в системах та використання автоколювань в технологічних машинах.
- 77.Алгоритм вирішення задачі однокритеріальної оптимізації.
- 78.В чому полягає методика дослідження математичної моделі об'єкта на ПЕОМ?
- 79.В чому полягає сутність математичного моделювання? Загальний підхід до розробки математичних моделей для аналізу руху ланок механічних систем.
- 80.В чому полягає сутність оптимізації об'єкта? Які існують методи оптимізації?
- 81.Вибір критерію оптимізації (цільової функції) та вар'юємих параметрів при вирішенні задач оптимізації.
- 82.Мета та основні задачі, що вирішуються під час математичного моделювання.
- 83.Методика складання рівняння руху елемента механічної системи. Які типи сил враховуються при цьому?
- 84.Причини, по яких виникла потреба математичного моделювання об'єктів технічних систем?
- 85.Що таке розрахункова схема механізму? Що позначається на такій схемі? Наведіть приклад такої схеми.
- 86.Як визначається і від чого залежить момент від сили пружності? Наведіть формули для визначення цього моменту та графік його залежності від деформації пружини.
- 87.Як визначається і від чого залежить момент інерції тіла, що обертається?
- 88.Як визначається і від чого залежить сила інерції? Наведіть формули для визначення цієї сили.

89. Як визначається і від чого залежить сила пружності? Наведіть формули для визначення сили та графік її залежності від деформації пружини.
90. Як визначається і від чого залежить сила рідинного тертя? Наведіть формули для визначення сили та графік її залежності від швидкості відносного руху.
91. Як визначається і від чого залежить сила сухого тертя? Наведіть формули для визначення сили та графік її залежності від швидкості відносного руху.
92. Що є ключовим аспектом аналізу енергоефективності?
93. Чому важливо оцінювати вплив технологій та конструкції машин на навколишнє середовище?
94. Що таке шкідливий вплив технологій та машин на навколишнє середовище?
95. Як впливає технологічна діяльність на здоров'я людини?
96. Що таке енергетичний еквівалент шкідливих наслідків?
97. До якої класифікації відносять шкідливі наслідки, що спричиняють забруднення води та повітря?
98. Які методи використовуються для оцінки шкідливих наслідків технологій?
99. Чому важливо враховувати енергетичний еквівалент шкідливих наслідків?
100. Який приклад шкідливого впливу можна віднести до довготривалих наслідків для здоров'я людини?
101. Що таке технічний рівень машин?
102. Як технічний рівень машин впливає на їхню ефективність?
103. Які методи визначення технічного рівня машин існують?
104. Що таке системний аналіз у контексті машин?
105. Яке значення має системний підхід у проектуванні машин?
106. Які методи системного аналізу використовуються в проектуванні машин?
107. Яка основна мета використання системного аналізу для оптимізації процесів?
108. Яким чином системний аналіз контексті машин може допомогти в управлінні процесами виробництва?
109. Що є основним напрямком удосконалення проектування машин?
110. Яка роль інновацій у процесі проектування машин?
111. Етапи які включає сучасне проектування машин?
112. Яке значення має підготовка технічної документації?
113. Які інноваційні рішення в машинобудуванні можуть підвищити їх ефективність?
114. Яким чином нововведення впливають на ефективність виробництва?
115. Який з напрямків є основним при удосконаленні проектування?
116. Що забезпечує інноваційний підхід у машинобудуванні?
117. Що характеризує сучасний стан інженерної діяльності?
118. Як глобалізація впливає на інженерні процеси?
119. Які сучасні тенденції в проектуванні найбільш актуальні?
120. Яке значення має цифровізація в інженерній діяльності?
121. Які інноваційні матеріали стають все більш популярними в проектуванні?
122. Чому необхідна соціальна оцінка техніки?
123. Як автоматизація впливає на інженерні процеси?
124. Як вплинула глобалізація на інженерні процеси?
125. Чому соціальна оцінка техніки є необхідною?

126. Яка сучасна тенденція є ключовою у проектуванні?
127. Що характеризує технічний рівень сільськогосподарської техніки?
128. Які енергоекологічні показники є найбільш важливими для сільськогосподарської техніки?
129. Яка стратегія покращення технічного рівня сільськогосподарської техніки є найефективнішою?
130. Які інновації можуть бути впроваджені для покращення енергоекологічних показників сільськогосподарської техніки?
131. Чому важливо використовувати екологічно чисті технології в сільському господарстві?
132. Які методи оцінки енергоекологічних показників використовуються в сільськогосподарській техніці?
133. Яким чином впровадження нових технологій впливає на продуктивність сільськогосподарської техніки?
134. Який основний підхід використовують для покращення енергоекологічних показників сільськогосподарської техніки?
135. Що є основним критерієм для оцінки технічного рівня сільськогосподарської техніки?
136. Які технології використовують для зменшення негативного впливу сільськогосподарської техніки на довкілля у штучних закритих екосистемах

8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бендера І.М., Думенко К.М., Полянський П.М., Бистрий О.М., Кириченко О.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання; за ред. Г.О. Іванова, В.С. Шебаніна, І.М. Бендери. Київ, 2013. 629 с.
2. Войтюк В.Д., Боднар С.М., Мельник І.І. Управління системами машин у виробничих процесах рослинництва. Ніжин, 2013. 503 с.
3. Войтюк В.Д., Рубльов В.І., Денисенко М.І. Якість, стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки. Полтава, 2014. 287 с.
4. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Іщенко В.В. Сільськогосподарські машини: підручник; за ред. Д.Г. Войтюка. Київ, 2015. 679 с.
5. Войтюк Д.Г., Барановський В.М., Булгаков В.М. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: підручник; ред. Д.Г. Войтюк. Київ, 2005. 464 с.
6. Голуб Г.А., Хмельовський В.С., Ікальчик М.І., Теслюк В.В. Прибирання гною з приміщень. Механіко-технологічні основи: монографія. Київ, 2015. 232 с.
7. ДСТУ 4397:2005. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування. Київ, 2005. 15 с.
8. Войналович О.В., Писаренко М.Г., Мотрич М.М. Запобігання травматизму операторів сільськогосподарських агрегатів з використанням засобів дефектоскопії: монографія. Київ, 2015. 188 с.
9. Кобець А.С., Волик Б.А., Пугач А.М. Ґрунтообробні машини: теорія, конструкція, розрахунок: монографія. Дніпропетровськ, 2011. 140 с.
10. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О. Динаміка машин. Київ, 2013. 240 с.
11. Ловейкін В.С., Нестеров А.П. Динамічна оптимізація підйомних машин: навчальний посібник. Харків, 2002. 302 с.
12. Ловейкін В.С., Міщук Д.О. Оптимізація режиму зміни вильоту маніпулятора з гідроприводом: монографія. Київ, 2013. 206 с.
13. Ловейкін В.С., М.М. Коробко Пруткові конвеєри коренезбиральних машин: монографія. Київ, 2013. 237 с.
14. Ковбаса В.П., Швайко В.М., Гуцол О.П. Механіка сільськогосподарських матеріалів та середовищ. Ніжин, 2015. 536 с.
15. Кобець А.С., Іщенко Т.Д., Волик Б.А., Демидов О.А. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: навч. посіб. Дніпропетровськ, 2009. 84 с.
16. Машини та обладнання в сільськогосподарській меліорації [Текст]: підруч. / Г. М. Калетнік, М. Г. Чаусов, М. М. Бондар. Вінниц. нац. аграр. ун-т. К.: Хай-ТекПрес, 2011. 488 с.
17. Адамчук В.В. В.М. Булгаков, В.В. Іванишин. Про розробку і створення в Україні сільськогосподарських машин сучасного рівня. Зб. наук. праць Вінницького націон. аграрн. ун-ту. Серія: Технічні науки. Вінниця: ВНАУ, 2012. Вип. 11. Т. 2 (66). С. 8-14.
18. Г.М. Калетнік, М.Г. Чаусов, В.М. Швайко, В.М. Пришляк. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість. Підручник. К.: Хай-Тек Прес, 2013. 528 с.

19. Надикто В.Т., Кюрчев В.М., Крижичківський М.Л., Абдула С.Л. Нові мобільні енергетичні засоби України. Теоретичні основи використання в землеробстві. Мелітополь, 2006. 337 с.
20. Надикто В.Т., Улексін В.О. Колійна та мостова система землеробства: монографія. Дніпропетровськ, 2008. 269 с.
21. Ловейкін В.С., Недовесов В.І., Човнюк Ю.В., Шимко Л.С. Оптимізація режимів роботи самоскидних вивантажувальних пристроїв: монографія. Київ, 2015. 292 с.
22. Погорілий Л.В., Євтенко В.Г. Мобільна сільськогосподарська енергетика: історія, тенденції розвитку, прогноз. Київ, 2005. 184 с.
23. Гевко Б.М., Гевко І.Б., Радик Д.А. Технологія сільськогосподарського машинобудування. Київ, 2006. 490 с.
24. Іскович-Лотоцький Р.Д. Транспортно-завантажувальні пристрої. Навчальний посібник. Вінниця. 2010. 94 с.
25. Nataliia R. Veselovska, Sergey A. Shargorodsky, Larysa E. Nykyforova and etc. Efficiency assessment functioning of vibration machines for biomass processing, Biomass as Raw Material for Production of Biofuels and Chemicals, edited by Waldemar Wójcik, Pawłowska Małgorzata, monograph, 2022, Taylor & Francis Group, London, UK, PP. 53-60, LCCN 2021031137, DOI: 0/1201/9781003177593. PP. 53-60.
26. Іванчук Я. В., Іскович-Лотоцький Р.Д., Севостьянов І.В., Веселовська Н.Р., Манджілевський О.Д. Математична модель динаміки дисперсного середовища в процесах формоутворення заготовок порошкової металургії. *Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні: матеріали міжнар.наук.-техн.конф., м.Дніпро, 16-18 березня. 2021 р. Дніпро, 2021, С.70-75.*
27. Веселовська Н. Р. Практична реалізація методики управління процесом механічної обробки. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.* Вінниця. 2020. № 1(108). С.91-102.
28. Веселовська Н.Р., Іскович-Лотоцький Р.Д., Іванчук Я. В., Гнатюк О.Ф. Сучасні технології у вантажно-розвантажувальних роботах на мобільному автомобільному транспорті. *Вібрації в техніці та технологіях.* Вінниця. 2020. №4(99). С. 59-66.
29. Veselovska N., Malakov O., Manzhos E., Hnatyuk O. Test planning of serviceability of flexible production systems equipment considering planning and monitoring of agricultural equipment. *Вібрації в техніці та технологіях.* Вінниця. 2020. №3(98). С.65-75.
30. Веселовська Н.Р., Шаргородський С.А., Ялина О.О., Брацлавець Б.С. Дослідження особливостей виявлення дефектів підшипників на основі вейвлет-аналізу. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.* Вінниця. 2020. № 4(111). С. 5-13.
31. Iskovich-Lototsky R. , Veselovska N. , Ivanchuk Y. , Hnatyuk O. Vibration research in mobile agricultural machines. *Вібрації в техніці та технологіях.* Вінниця. 2020. №1(96). С. 28-34.
32. Веселовська Н.Р., Ялина О.О., Янішевський В.Ю. Розробка

алгоритму діагностування дефектів зубозабезпечення у редукторах самохідних сільськогосподарських машин. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. Вінниця. 2020. № 3(110). С.16-23.

33. Л. В. Швець, Ю. Б. Паладійчук, О. О. Труханська. Технічний сервіс в АПК: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2019. 648 с.

34. Анісімов В. Ф., Труханська О. О., Швець Л. В. Розпізнавання технічного стану автотракторних дизелів по малих відхиленнях параметрів: монографія. Вінниця: Твори, 2022. 176 с

35. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Трактори і автомобілі. К.: Урожай. 2002. 324 с.

36. Булгаков В.М., Гриник І.В., Калетнік Г.М., Адамчук В.В., Тіщенко Л.М., Черниш., О.М., Яременко В.В. Теоретична механіка: підручник / за ред. акад. НААН В.М. Булгакова. К.:Аграр. наука, 2014. 560 с.

37. Булгаков В.М., Литвинов О.І., Войтюк Д.Г. Інженерна механіка. Ч.І. Теоретична механіка. Вінниця: Нова книга, 2006. 504 с.

38. Булгаков В.М., Черниш О.М., Адамчук В.В. та ін. Теорія механізмів і машин: підруч. [для студ. аграрних вищ. навч. закл.]. К.: Видавн. НУБіПУ, 2016. 547 с.

39. Дзюба Л. Основи надійності машин / Л. Дзюба, Ю. Зима, Ю. Лютий // Львів, «Логос», 2003. 201 с.

40. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість.: Підручник/ Г.М. Калетнік, М.Г. Чаусов, В.М. Швайко та ін: К.: «Хай Тек Прес», 2011. 616 с.

41. Надійність сільськогосподарської техніки: підручник: затверджено МОН України / М. І. Черновол, В. Ю. Черкун та інші; за ред. М. І. Черновола. – 2-ге вид., переробл. і допов. Кіровоград : КОД, 2010. 320 с.

42. Ремонт машин і обладнання: підручник / О. І. Сідашенко, О. А. Науменко, Т. С. Скобло та ін.; за ред. проф. О. І. Сідашенка, О. А. Науменка. К.: Аграр Медіа Груп, 2014. 632 с.