

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА  
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

---

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра агроінженерії та технічного сервісу імені Олександра Семковича

**ПОГОДЖЕНО**

Гарант ОПП «Агроінженерія»  
Андрій ШАРИБУРА \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище, підпис)  
«28»серпня 2025 року

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Декан факультету механіки,  
енергетики та інформаційних  
технологій  
Степан КОВАЛИШИН \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище, підпис)  
«28»серпня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«НАДІЙНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ В АПК»**

|                     |                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| рівень вищої освіти | <u>другий (магістерський)</u><br>(назва освітнього рівня)                                       |
| галузь знань        | <u>Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»</u><br>(назва галузі знань) |
| спеціальність       | <u>Н7 «Агроінженерія»</u><br>(назва спеціальності)                                              |
| освітня програма    | <u>«Агроінженерія»</u><br>(назва)                                                               |
| вид дисципліни      | <u>за вибором</u><br>(обов'язкова / за вибором)                                                 |
| програма навчання   | _____<br>(повна/ скорочена)                                                                     |

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Надійність технологічних систем в АПК»  
(назва навчальної дисципліни)

Укладач: Барабаш Р.І. – к.т.н., доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу імені Олександра Семковича  
(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри агроінженерії та технічного сервісу імені Олександра Семковича

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Шарибура А.О.  
(підпис, ім'я та прізвище)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності «Агроінженерія»  
(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»  
Голова НМКС \_\_\_\_\_ Шарибура А.О.  
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ  
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ \_\_\_\_\_ Ковалишин С.Й.  
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 року»

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників                | Всього годин                |                              |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|                                        | денна форма здобуття освіти | заочна форма здобуття освіти |
| <b>Семестр</b>                         | <b>2</b>                    | <b>2</b>                     |
| <b>Кількість кредитів/годин</b>        | 3/90                        | 3/90                         |
| <b>Усього годин аудиторної роботи</b>  | 30                          | 14                           |
| в т.ч.:                                |                             |                              |
| • лекційні заняття, год.               | 10                          | 6                            |
| • практичні заняття, год.              | 20                          | 8                            |
| • лабораторні заняття, год.            | —                           | —                            |
| • семінарські заняття, год.            | —                           | —                            |
| <b>Усього годин самостійної роботи</b> | 60                          | 76                           |
| <b>Форма контролю</b>                  | залік                       | залік                        |

*Примітка.*

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 33 %

для заочної форми здобуття освіти – 16 %

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення освітніх компонентів «Надійність технологічних систем в АПК» є надання студентам необхідних знань та формування умінь із наукових основ створення фізичних, математичних, комп'ютерних моделей для вирішення дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач; застосовування спеціалізованого програмного забезпечення та сучасних інформаційних технологій для вирішення професійних завдань; прийняття ефективних рішень щодо складу та експлуатації комплексів машин; здійснення ефективного управління та оптимізація матеріальних потоків; забезпечування роботоздатності і справності машин; створення і оптимізація інноваційні техніко-технологічні системи в технічному сервісі.

**Завдання навчальної дисципліни передбачають:**

- вивчення теоретичних основ надійності технічних систем, машин і обладнання в агропромисловому комплексі (АПК).
- ознайомлення з методами оцінки надійності елементів та систем: розрахунковими, експериментальними, статистичними.
- формування вмінь аналізу відмов і пошкоджень технічних систем та визначення їхніх причин.
- розробка заходів для підвищення надійності та безвідмовності технологічних систем в умовах експлуатації АПК.
- засвоєння методів технічного обслуговування та ремонту, спрямованих на забезпечення довговічності машин та агрегатів.
- формування практичних навичок використання сучасних діагностичних методів і програмного забезпечення для прогнозування ресурсу роботи технічних систем.

• розвиток компетентностей у сфері безпеки та екологічності експлуатації техніки в АПК.

**Пререквізити:** для успішного опанування курсу «Надійність технологічних систем в АПК» необхідно володіти знаннями із курсів: фізика – знання основ механіки, термодинаміки, електрики й магнетизму; вища математика – уміння застосовувати диференціальні та інтегральні методи, елементи теорії ймовірностей і математичної статистики; матеріалознавство та опір матеріалів – знання властивостей конструкційних матеріалів, закономірностей їх міцності та довговічності; теоретична механіка та деталі машин – розуміння принципів роботи механічних систем і вузлів; технічна експлуатація машин та обладнання – основи організації обслуговування та ремонту технічних систем; інформатика та програмування – базові вміння використовувати програмні засоби для аналізу та моделювання процесів.

**Постреквізити:** вивчення дисципліни «Надійність технологічних систем в АПК» створює підґрунтя для опанування наступних компонентів магістерської освітньої програми, зокрема «Технології ремонту машин», «Технології технічного сервісу», «Аналіз та управління технологічними системами», «Моделювання та оптимізація виробничих систем в АПК», «Проектування та розрахунок технологічних систем АПК». Отримані знання та компетентності особливо важливі під час виконання курсових і магістерських робіт, проходження практики та розроблення комплексних агроінженерних проєктів, що сприятиме формуванню професійних умінь у сфері управління інноваційними процесами, агровиробничими системами та технологіями в умовах сучасних викликів аграрного сектору.

**Відповідно до освітньо-професійної програми «Агроінженерія» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:**

| Індекс в матриці ОПП                      | Програмні компоненти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Інтегральна компетентність</b>         | Здатність вирішувати складні завдання і проблеми у галузі агропромислового виробництва у процесі навчання або професійної діяльності, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Загальні компетентності</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу</li> <li>• здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</li> <li>• знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності</li> <li>• здатність приймати обґрунтовані рішення</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Фахові (спеціальні) компетентності</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність розв'язувати складні управлінські задачі та проблеми в сфері сільськогосподарського виробництва</li> <li>• здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва</li> <li>• здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.</li> <li>• здатність прогнозувати і забезпечувати технічну готовність</li> </ul> |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• сільськогосподарської техніки</li> <li>• здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій</li> <li>• розвитку аграрних наук, технологій і техніки в сільськогосподарському виробництві.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Програмні результати навчання</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач</li> <li>• застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань</li> <li>• приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин</li> <li>• здійснювати ефективне управління та оптимізацію матеріальних потоків</li> <li>• забезпечувати роботоздатність і справність машин</li> <li>• створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі</li> </ul> |

### 3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви тем                                              | Кількість годин                    |              |    |     |     |     |                                     |              |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------|----|-----|-----|-----|-------------------------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                        | денна форма здобуття освіти (ДФЗО) |              |    |     |     |     | заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО) |              |     |     |     |     |
|                                                        | усього                             | у тому числі |    |     |     |     | усього                              | у тому числі |     |     |     |     |
|                                                        |                                    | л            | п  | лаб | інд | с.р |                                     | л            | п   | лаб | інд | с.р |
| 1                                                      | 2                                  | 3            | 4  | 5   | 6   | 7   | 8                                   | 9            | 10  | 11  | 12  | 13  |
| Тема 1                                                 | 8                                  | 1            | 2  | –   | –   | 5   | 8                                   | 0,5          | 1   | –   | –   | 6,5 |
| Тема 2                                                 | 8                                  | 1            | 2  | –   | –   | 5   | 8                                   | 0,5          | 1   | –   | –   | 6,5 |
| Тема 3                                                 | 8                                  | 1            | 2  | –   | –   | 5   | 8                                   | 1            | 1   | –   | –   | 6   |
| Тема 4                                                 | 8                                  | 1            | 2  | –   | –   | 5   | 8                                   | 1            | 1   | –   | –   | 6   |
| Тема 5                                                 | 11                                 | 2            | 4  | –   | –   | 5   | 11                                  | 1            | 1   | –   | –   | 9   |
| Тема 6                                                 | 11                                 | 2            | 4  | –   | –   | 5   | 11                                  | 1            | 1,5 | –   | –   | 8,5 |
| Тема 7                                                 | 11                                 | 2            | 4  | –   | –   | 5   | 11                                  | 1            | 1,5 | –   | –   | 8,5 |
| Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів | 25                                 |              |    |     |     | 25  | 25                                  |              |     |     |     | 25  |
| Усього годин                                           | 90                                 | 10           | 20 | –   | –   | 60  | 90                                  | 6            | 8   | –   | –   | 76  |

#### 4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

| № з/п | Назви тем та їх короткий зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Кількість годин |      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ДФЗО            | ЗФЗО |
| 1     | <b>Тема 1. Схеми надійності технологічних систем та їх аналіз</b><br>Технологічні системи аграрного виробництва. Їх класифікація. Схеми надійності технологічних систем. Правила побудови. Надійність елементів: неремонтопридатні елементи; моделі інтенсивностей відмов; попереджувальний ремонт для ремонтпридатних елементів; ідеальний аварійний ремонт для ремонтпридатних елементів; ідеальний аварійний і попереджувальний ремонт; реальний аварійний ремонт; реальний аварійний та попереджувальний ремонт. | 1               | 0,5  |
| 2     | <b>Тема 2. Сітьові методи аналізу схем надійності технологічних систем</b><br>Розрахунок послідовних схем надійності. Розрахунок паралельних схем надійності. Метод мінімальних шляхів. Метод мінімальних перерізів. Метод ключового елемента. Метод перетворень “трикутник – зірочка”. Розрахунок надійності з використанням формули повної ймовірності. Розрахунок надійності з використанням твірної функції.                                                                                                     | 1               | 0,5  |
| 3     | <b>Тема 3. Розрахунок надійності резервованих систем без відновлення</b><br>Загальна характеристика резервованих систем. Розрахунок надійності при пасивному резервуванні: Пасивне резервування з постійним навантаженням; Пасивне резервування з перерозподілом навантаження; Пасивне резервування за навантаженням; Пасивне резервування з дробовою кратністю; Резервування елементів з двома типами відмов                                                                                                        | 1               | 1    |
| 4     | <b>Тема 4. Розрахунок надійності систем при активному резервуванні</b><br>Активне резервування з ненавантаженим резервом. Активне резервування з полегшеним резервом. Активне резервування з навантаженим резервом. Ковзальне резервування. Оптимізація обсягів резервів.                                                                                                                                                                                                                                            | 1               | 1    |
| 5     | <b>Тема 5. Аналіз надійності технологічних систем методом простору можливих станів (стаціонарні процеси)</b><br>Поняття простору можливих станів. Стохастичні процеси. Марковські процеси та їх аналіз. Розрахунок надійності резервованих систем без відновлення. Розрахунок надійності резервованих систем з відновленням.                                                                                                                                                                                         | 2               | 1    |
| 6     | <b>Тема 6. Аналіз нестаціонарних процесів зміни надійності технологічних систем</b><br>Поняття про нестаціонарні процеси зміни показників надійності технологічних систем. Система диференціальних рівнянь Чепмена-Колмогорова для нестаціонарних процесів. Основні засади операційного числення. Поняття про пряме і зворотні інтегральні перетворення Лапласа. Розрахунок тривалості перебування технологічних систем в кожному із можливих станів.                                                                | 2               | 1    |
| 7     | <b>Тема 7. Використання імітаційного моделювання для розрахунку показників надійності технологічних систем</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2               | 1    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                     |           |          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|                     | Загальне поняття про імітаційне моделювання та області його використання. Методи імітаційного моделювання. Генерація випадкових чисел. Алгоритм імітаційного моделювання для розрахунку показників надійності технологічних систем. |           |          |
| <b>Усього годин</b> |                                                                                                                                                                                                                                     | <b>10</b> | <b>6</b> |

## 5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

| № з/п               | Назви тем та їх короткий зміст                                                                       | Кількість годин |          |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|
|                     |                                                                                                      | ДФЗО            | ЗФЗО     |
| 1                   | Визначення параметрів закону розподілу показників надійності                                         | 2               | 1        |
| 2                   | Побудова та аналіз схем надійності технологічних систем                                              | 2               | 1        |
| 3                   | Розрахунок надійності технологічних систем з пасивним резервуванням                                  | 2               | 1        |
| 4                   | Розрахунок надійності технологічних систем з активним резервуванням                                  | 2               | 1        |
| 5                   | Оптимізація обсягів резервів у разі раптових і поступових відмов елементів системи                   | 4               | 1        |
| 6                   | Розрахунок надійності технологічних систем методом простору можливих станів                          | 4               | 1,5      |
| 7                   | Розрахунок надійності технологічних систем для нестационарного процесу зміни надійності її елементів | 4               | 1,5      |
| <b>Усього годин</b> |                                                                                                      | <b>20</b>       | <b>8</b> |

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п                                                  | Назви тем та їх короткий зміст                                                              | Кількість годин |           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
|                                                        |                                                                                             | ДФЗО            | ЗФЗО      |
| 1                                                      | Конструктивні, технологічні та експлуатаційні заходи забезпечення надійності машин.         | 5               | 6,5       |
| 2                                                      | Теоретичні основи побудови графіків інтенсивності відмов                                    | 5               | 6,5       |
| 3                                                      | Метод аналітичного розподілу вимог до надійності за елементами                              | 5               | 6         |
| 4                                                      | Структура показників надійності у технічних регламентах і технічних умовах                  | 5               | 6         |
| 5                                                      | Теоретичні основи резервування                                                              | 5               | 9         |
| 6                                                      | Методи і способи проведення вимірювань. Оцінка невизначеності вимірювань. Використання ЕОМ. | 5               | 8,5       |
| 7                                                      | Аналіз схем надійності методами булевої алгебри                                             | 5               | 8,5       |
| Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів |                                                                                             | 25              | 25        |
| <b>Усього годин</b>                                    |                                                                                             | <b>60</b>       | <b>76</b> |

## 7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Надійність технологічних систем в АПК» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, що поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення,

уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

## 8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку (сума балів отриманих на практичних роботах).

## 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Надійність технологічних систем в АПК», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100 за результатами поточного оцінювання.

Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою:

$$ПК = 10 \cdot САЗ$$

### Критерії поточного оцінювання знань студентів

| Оцінка             | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 («відмінно»)     | У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.                                                                                                       |
| 4 («добре»)        | Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань. |
| 3 («задовільно»)   | У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.                                                                                         |
| 2 («незадовільно») | Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування,                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань. |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Таблиця 1 – **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                                                |                                                             |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                              |             | для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики | для заліку                                                  |
| 90–100                                       | A           | відмінно                                                                     | зараховано                                                  |
| 82–89                                        | B           | добре                                                                        |                                                             |
| 74–81                                        | C           |                                                                              |                                                             |
| 64–73                                        | D           | задовільно                                                                   |                                                             |
| 60–63                                        | E           |                                                                              |                                                             |
| 35–59                                        | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання                               | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0–34                                         | F           | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни                   | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

## 10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Кузьмінський Р., Барабаш Р., Кудринська Н. Фізичні основи надійності. Частина 1. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Надійність машин і систем» Дубляни, 2017. 73 с.

2. Кузьмінський Р., Барабаш Р., Кудринська Н. Фізичні основи надійності. Частина 2. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Надійність машин і систем» Дубляни, 2018. 33 с.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Новицький А.В., Ружило З.В., Банний О.О., Бистрий О.М., Сиволапов В.А. Надійність машин та обладнання. Частина 1. Оцінка та забезпечення надійності машин та обладнання. Київ. НУБіПУ, 2023. 211 с.

2. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем: посібник - практикум. Мелітополь. Люкс, 2019. 162 с.

3. А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов. Забезпечення надійності складних технічних систем: Підручник. Лань. 2011. 352 с.

4. Шишмарев В.Ю. Надійність технічних систем: підручник для студ. вищих навч. закладів. Київ. Видавничий центр «Академія», 2010. 304 с.

5. В.Є. Канарчук, С.К. Полянський, М.М. Дмитрієв. Надійність машин : Підручник. Київ. Либідь, 2003. 424 с.
6. І.Н. Кравченко, В.А. Зорін, Е.А. Пучін, Г.І. Бондарева. Основи надійності машин: Навчальний посібник для вузів. Частина І. Київ. 2007. 224 с.
7. І.Н. Кравченко, В.А. Зорін, Е.А. Пучін, Г.І. Бондарева. Основи надійності машин: Навчальний посібник для вузів. Частина ІІ. Київ. 2007. 260 с.
8. Лімонт А.С. Теоретичні основи забезпечення працездатності машин : Навч. посіб. Держ. агроєколог. ун – т. Житомир, 2008. 420 с.
9. Острейковский В.А. Теорія надійності : Навчальний посібник для вузів. Київ. Вища школа, 2003. 463 с.
10. Л.В. Погорілий, В.Я. Анілович. Випробування сільськогосподарської техніки: науково – методичні засади оцінки та прогнозування надійності сільськогосподарських машин. Київ. Фенікс, 2004. 208 с.

## 12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>;
2. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника: <http://www.lsl.lviv.ua/>;
3. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук: <http://www.dnsgb.com.ua/>;
4. Львівська обласна універсальна наукова бібліотека: <http://lounb.org.ua/>.
5. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
6. «Надійність технологічних систем». [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: <https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=9773>.