

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну
«10» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Надійність технічних систем

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

Освітньо-професійна програма «Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва»

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: кандидат технічних наук, доцент _____ Олександр БАННИЙ
кандидат технічних наук, доцент _____ Андрій НОВИЦЬКИЙ

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Надійність технічних систем» полягає у вивченні комплексу теоретичних знань і набутті практичних навичок у сфері надійності технічних систем у галузі машинобудування технічного сервісу.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)	
Освітньо-професійна програма	Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проєкт (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	-

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: навчити майбутніх фахівців забезпечувати експлуатаційні показники якості технічних систем протягом встановленого часу за умови оптимальних витрат матеріальних і трудових ресурсів на їх проєктування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування і ремонт.

Набуття компетентностей:

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти компетентностями:

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями

ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК3. Здатність створювати нову техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

СК6. Здатність оцінювати, контролювати та керувати процесами конструювання, виготовлення, випробування, ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва.

Програмні результати навчання:

ПРН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи.

ПРН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

2. ПРОГРАМА І СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Системні методи оцінки надійності систем							
Тема 1. Сучасні проблеми забезпечення надійності обладнання с.-г. виробництва	1-2	10	2	-	2	-	6
Тема 2. Схеми надійності технічних систем та їх аналіз	3-4	10	2	-	2	-	6
Тема 3. Аналіз схем надійності технічних систем	5-6	12	2	-	2	-	8
Тема 4. Розрахунок надійності резервованих систем, які не відновлюються	7-8	14	2	-	2	-	10
Разом за змістовим модулем 1	46		8		8		30
Змістовий модуль 2. Забезпечення надійності машин і систем							
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 5. Забезпечення надійності складних технічних систем резервуванням	9-10	12	2	-	2	-	8
Тема 6. Аналіз надійності технічних систем методом просторових станів	11-12	10	2	-	1	-	7
Тема 7. Аналіз надійності технічних систем методом дерева відмов.	13-14	10	2	-	1	-	7
Тема 8. Забезпечення надійності складних машин, як технічних систем	15	12	2	-	2	-	8

«Людина-Машина»	4					
Разом за змістовим модулем 2	44	8		6		30
Усього годин	90	16	-	14	-	60

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Сучасні проблеми забезпечення надійності обладнання с.-г. виробництва	2
2.	Схеми надійності технічних систем та їх аналіз	2
3.	Аналіз схем надійності технічних систем	2
4.	Розрахунок надійності резервованих систем, які не відновлюються	2
5.	Забезпечення надійності складних технічних систем резервуванням	2
6.	Аналіз надійності технічних систем методом просторових станів	2
7.	Аналіз надійності технічних систем методом дерева відмов.	2
8.	Забезпечення надійності складних машин, як технічних систем «Людина-Машина»	2
Разом		16

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Статистичне визначення показників надійності технічних систем	2
2.	Визначення показників надійності складних систем при основному з'єднанні	2
3.	Забезпечення надійності складних технічних систем <u>резервуванням</u> . Частина 1	2
4.	Забезпечення надійності складних технічних систем <u>резервуванням</u> . Частина 2	2
5.	Забезпечення надійності складних технічних систем «Людина-Машина» резервуванням	2
6.	Оцінка і забезпечення надійності <u>ремонт</u> ованих систем	2
7.	Оцінка надійності складних систем методом дерева відмов	2
Разом		14

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення показників надійності машин та обладнання за результатами експериментів	6
2	Розробка структурних схем надійності технічних систем	6
3	Підвищення надійності технічних систем з використанням інформаційного резервування	8
4	Підвищення надійності машин та обладнання з використанням резервування при ремонтуванні	10
5	Системний аналіз надійності технічних систем «Людина-Машина»	8
6	Розрахунок надійності технічних систем методом просторових можливих станів	7
7	Аналіз надійності обладнання та об'єктів методом дерева відмов (в залежності від впливу основних видів пошкоджень)	7
8	Аналіз надійності технічних систем при накопиченні відмов.	8
Разом		60

6. Методи і засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- самостійні роботи;
- захист семінарських робіт;
- інші види.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (семінарські заняття);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, написання есе);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти;
- інші види.

8. Оцінювання результатів навчання. Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

1 рік навчання 2 семестр

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
1	2	3

Змістовий модуль 1. Системні методи оцінки надійності систем		
ЛР 1. Статистичне визначення показників надійності технічних систем	ПРН 3, ПРН 5, ПРН 7. Перший модуль формує знання студентів про якість продукції машинобудування через аналіз властивостей надійності. Він формує навички оцінювання одиничних та комплексних показників надійності технічних систем за результатами експериментальних досліджень. Забезпечує визначення показників надійності технічних систем за основного з'єднання. Формує методичні підходи до забезпечення надійності об'єктів і процесів обладнання як складних технічних систем. При виконанні лабораторних та самостійних робіт першого модуля здобувачі вищої освіти освоюють компетентності для підвищення надійності технічних систем з використанням різних методів резервування.	10
СР 1. Визначення показників надійності технічних систем за результатами експериментів		7
ЛР 2. Визначення показників надійності складних систем при основному з'єднанні		10
СР 2. Теоретичне визначення надійності обладнання технічного сервісу		7
ЛР 3. Забезпечення надійності складних технічних систем резервуванням. Частина 1		10
ЛР 4. Розрахунок надійності резервованих систем, які не відновлюються		10
СР 3. Підвищення надійності машин та обладнання з використанням інформаційного резервування		7
СР 4. Підвищення надійності машин та обладнання з використанням резервування при ремонті		9
Модульна контрольна робота 1		30
Разом за модулем 1		100
Змістовий модуль 2. Забезпечення надійності машин і систем		
ЛР 1. Забезпечення надійності складних технічних систем «Людина-Машина» резервуванням	ПРН 3, ПРН 5, ПРН 7. Другий модуль дисципліни формує програмно-цільові заходи оцінки та забезпечення показників надійності технічних систем на протязі життєвих циклів експлуатація, технічне обслуговування, ремонт. Завдяки лекційним, лабораторним та самостійним заняттям здобувачі вищої освіти набувають компетентностей для оцінки та забезпечення надійності технічних систем з використанням теорії графів, логіко-імовірнісного моделювання, алгебри логіки.	10
ЛР 2. Оцінка і забезпечення надійності <u>ремонт</u> ованих систем		10
СР 1. Системний аналіз надійності технічних систем «Людина-Машина»		10
СР 2. Розрахунок надійності технічних систем методом просторових можливих станів		10
ЛР 3. Оцінка надійності складних систем методом дерева відмов		10
СР 3. Аналіз надійності машин та обладнання методом дерева відмов (в залежності від впливу основних видів пошкоджень)		10
СР 4. Аналіз надійності технічних систем при накопиченні відмов.		10
Модульна контрольна робота 2.		30
Разом за модулем 2		100

Навчальна робота	7	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$
Екзамен/залік 30 Разом за курс (Навчальна робота + екзамен)		≤ 100

8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3 Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається за дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено (в т.ч. використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- Електронний курс «Надійність об'єктів та обладнання технічного сервісу» Навчально-інформаційний портал НУБІП України [Електронний ресурс] – URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3120>
- Робоча програма вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою.
- Конспекти лекцій з навчальної дисципліни (в електронному вигляді).
- Контрольні питання з навчальної дисципліни.
- Презентаційний мультимедійний матеріал для читання лекцій.
- Методичні вказівки для виконання практичних робіт.
- Методичні вказівки для виконання студентами індивідуальних завдань.
- Тестові завдання для проведення поточного модульного контролю.
- Тестові завдання для проведення підсумкового контролю.

10. Рекомендовані літературні джерела

- Новицький А.В., Ружи́ло З.В., Банний О.О., Бистрий О.М., Сиволапов В.А. Надійність машин та обладнання. Частина 1. Оцінка та забезпечення надійності машин та обладнання. К.: НУБіПУ, 2023. 211 с.
- Ruzhylo, Z., Novitskii, A., Milko, D., Bulgakov, V., Beloev, I., & Rucins, A. (2022). Mathematical model for reliability assessment of device for preparation and distribution of animal feed as "Man-Machine". In *Engineering for rural development* (pp. 911-917). Jelgava, Latvia.

3. Novytskyi A. V., Bannyi O. O. Statistical analysis of functioning of repair service of Ukraine. *Machinery and Energetics*, 2021, 12 (2), pp. 39–47.
4. Novitskiy A. V., Kharkovskiy I. S., Novitskiy Yu. A. Monitoring the technical condition of agricultural machinery for guideline materials for its operation. *Machinery and Energetics*, 2021, 12(4), pp. 85–93.
5. Ружило З. В., Мельник В. І., Новицький А. В., Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Попик П. С., Мельник В.І. Надійність машин та обладнання. Частина 2. Ремонтування машин та відновлення деталей: навчальний посібник.
6. Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Мельник В. І., Новицький А. В., Ружило З. В. Кваліметрія: навчальний посібник. Київ : Прінтеко, 2022. 201 с.
7. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Ю. Г. Сорваніді, Д. П. Журавель, А. М. Бондар, О. Ю. Новік. Мелітополь: Видавничо поліграфічний центр «Люкс», 2021. 157 с.
8. Novytskyi A., Melnyk V., Bannyi O., Bystryi V., Mykhailiuk O. (2025). Investigation of geometric parameters of camshaft supports in engine casing components. In *Engineering for rural development* (pp. 429-435). Jelgava, Latvia. DOI: 10.22616/ERDev.2025.24.TF092

Інформаційні ресурси

1. https://dnaop.com/html/43857/doc-ДСТУ_2863-94
2. https://dnaop.com/html/2273/doc-ДСТУ_2860-94
3. https://docs.dbn.co.ua/3474_1583178493971.html