

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра «Металорізальні верстати та інструменти»
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан _____

«_____» _____ 2025_ року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОКПП07 “Надійність технологічних систем”
(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) «Металорізальні верстати та системи»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(код і найменування спеціальності)

галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти Магістр
(назва ступеня вищої освіти)

програма з дисципліни “Надійність технологічних систем”
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Металорізальні верстати та системи»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробник (и): Солоха В. В., доцент, канд. техн. наук, доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

Завідувач кафедри Фролов М.В.

на якій виконується освітній компонент 2025

Гарант освітньої програми Михайло Фролов
(ім'я прізвище) 2025

Схвалено науково-методичною комісією машинобудівного факультету
(найменування факультету)

Протокол від « 26 » серпня 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії Василь Глушко
(ім'я прізвище) 2025

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Ступінь вищої освіти	Магістр
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	5	
Модулів	2	-
Змістових модулів	2	-
Семестр	2	4
Загальна кількість годин	150	
з них аудиторних:	60	6
<i>лекції</i>	30	6
<i>практичні</i>	30	2
<i>лабораторні</i>	-	-
<i>семінарські</i>	-	-
з них самостійної роботи:	90	142
Занять на тиждень на тиждень	2	6
Індивідуальні завдання		
Форма контролю	екзамен	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

2. Мета навчальної дисципліни

Метою дисципліни є вивчення різних аспектів надійності верстатів; встановлення основних понять та показників надійності, що визначають рівень надійності роботи верстата; вплив різних елементів “життєвого” циклу на параметричну надійність технологічного обладнання

3. Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання навчальної дисципліни – дати студентам знання, сформувати уміння та навички, які перелічені в компетентностях.

4. Пререквізіти і постреквізіти навчальної дисципліни

Пререквізіти:

- вища математика;
- металообробне обладнання;
- трибологія.

5. Характеристика навчальної дисципліни

Загальні компетентності:

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми;
- здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності:

- здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії;
- усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб здобувачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі;
- здатність розробляти і реалізовувати плани і проєкти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність
- здатність вирішувати перспективні завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів;
- здатність визначати техніко-економічну ефективність машин, процесів, устаткування й організації галузевого машинобудування та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів і методів комп'ютерного моделювання;
- здатність використовувати знання в розв'язуванні завдань підвищення надійності виробів, якості продукції та її контролювання.

Очікувані програмні результати навчання:

- здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні;
- аналізувати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні;
- відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її;

- готувати виробництво і експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Проблеми якості та надійності машин.

Тема 1. Якість та надійність машин.

Тема 2. Основні поняття надійності.

Тема 3. Класифікація відмов.

Змістовий модуль 2. Забезпечення надійності елементів механічних систем.

Тема 4. Забезпечення надійності напрямних ковзання.

Тема 5. Довговічність напрямних кочення верстатів.

Тема 6. Довговічність кулькових гвинтових передач.

Тема 7. Роль технології в забезпеченні надійності машин.

Тема 8. Технологічне забезпечення надійності прецизійних вузлів.

Змістовий модуль 3. Закони розподілу термінів служби

Тема 9. Статистичне опрацювання результатів випробувань і визначення показників надійності.

Тема 10. Закони розподілу термінів служби.

Тема 11. Імовірісно-фізичні моделі відмов.

Змістовий модуль 4. Прогнозування та забезпечення надійності машин

Тема 12. Вплив зносу на вихідні параметри машин.

Тема 13. Прогнозування надійності машин.

Тема 14. Забезпечення надійності під час експлуатації машин.

2. Орієнтовний розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1.1 Проблеми якості та надійності машин.												
Тема 1. <i>Якість та надійність машин.</i>	7	2				5	7					7
Тема 2. <i>Основні поняття надійності.</i>	16	4	8			4	16	6				10
Тема 3. <i>Класифікація відмов</i>	7	2				5	7					7
Разом за змістовим модулем 1	30	8	8			14	30	6				24
Змістовий модуль 1.2 Забезпечення надійності елементів механічних систем.												
Тема 4. <i>Забезпечення надійності напрямних ковзання.</i>	14	2	4			8	14		2			12
Тема 5. <i>Довговічність напрямних кочення верстатів.</i>	16	2	8			6	16					16
Тема 6. <i>Довговічність кулькових гвинтових передач.</i>	14	2	4			8	14					14
Тема 7. <i>Роль технології в забезпеченні надійності машин.</i>	8	2				6	8					8
Тема 8. <i>Технологічне забезпечення надійності прецизійних вузлів.</i>	8	2				6	8					8
Разом за змістовим модулем 2	60	10	16			34	60		2			58
МОДУЛЬ 2												
Змістовий модуль 2.1 Закони розподілу термінів служби												
Тема 9. <i>Статистичне опрацювання результатів випробувань і визначення показників надійності.</i>	16	2	6			8	16					16

Тема 10. <i>Закони розподілу термінів служби.</i>	10	2				8	10					10
Тема 11. <i>Імовірнісно-фізичні моделі відмов.</i>	10	2				8	10					10
Разом за змістовим модулем 1	36	6	6			24	36					36
Змістовий модуль 2.2 Прогнозування та забезпечення надійності машин.												
Тема 12. <i>Вплив зносу на вихідні параметри машин.</i>	8	2				6	8					8
Тема 13. <i>Прогнозування надійності машин.</i>	8	2				6	8					8
Тема 14. <i>Забезпечення надійності під час експлуатації машин.</i>	8	2				6	8					8
Разом за змістовим модулем 2	24	6				18	24					24
Усього годин	150	30	28			92	150	6	2			142

3. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Визначення показників технологічної надійності за параметрами точності токарного автомата	<i>практичні</i>	За швидкістю протікання шкідливих процесів визначається час роботи верстата до налаштування і його довговічність.
2	Визначення довговічності напрямних ковзання металорізального верстата	<i>практичні</i>	З урахуванням впливу різних чинників визначається час роботи до досягнення граничного зносу.
3	Розрахунок довговічності напрямних кочення металорізального верстата	<i>практичні</i>	В залежності від діючих навантажень на робочий орган визначається довговічність лінійної напрямної.
4	Визначення параметрів гвинтових передач кочення, що забезпечують їх працездатність	<i>практичні</i>	Для конкретних умов роботи кулькової гвинтової передачі розраховуються її параметри.
5	Визначення показників надійності за результатами випробувань	<i>практичні</i>	За результатами випробувань виробу вибирається закон розподілу і визначаються показники довговічності.

4. Форми та методи контролю

Методами контролю є: усний контроль (усне опитування), письмовий, тестовий, графічний, програмований контроль, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання здійснюється захистом студентами виконаних практичних робіт, проведенням рубіжного контролю студентів у формі тестів.

Максимальна оцінка за практичні роботи 1 і 3 – 10 балів, за роботи 2, 4 та 5 – 5 балів. Мінімальна кількість балів, яка повинна бути набраною, щоб практична робота була зарахованою – 6 (3) бали, тобто 60% від максимальної кількості за одну роботу.

Виконавши і захистивши усі заплановані практичні роботи, студент може отримати максимально 35 балів ($2 \cdot 10 + 3 \cdot 5 = 35$), мінімальна кількість балів за лабораторні роботи 21 балів ($2 \cdot 6 + 3 \cdot 3 = 21$).

За тести підсумкового контролю студент має можливість отримати 65 балів. Мінімальна кількість балів за тести повинна бути не меншою 39 балів, з тим, щоб підсумкова оцінка (бали за лабораторні роботи і за тест) була не меншою за 60 балів.

В разі, якщо студент не виконав і не захистив хоча б одну з запланованих практичних робіт, він не допускається до підсумкового (рубіжного) контролю.

Рейтингові бали за одну практичну роботу

5,0 - Робота виконана повністю, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.

4,0 - Робота виконана з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.

3,0 - Робота виконана із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.

0,0 - Робота не виконана, звіт не представлений.

6. Політика курсу

Під час навчання студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

Відвідування лекцій чи відсутність на них, не оцінюється. Студентам доцільно відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання рубіжних і семестрового контрольних заходів. Відвідування практичних робіт є обов'язковим. У разі відсутності студента на практичній роботі, у тому числі і за станом здоров'я, йому необхідно пропущену роботу відпрацювати. Відпрацювання практичних робіт відбувається за розкладом викладача відповідно до його педагогічного навантаження. Звіт з практичних робіт захищається на останньому практичному занятті до початку екзаменаційної сесії.

7. Методичне забезпечення

1. Тексти (конспект) лекцій з дисципліни “Надійність технологічних систем” для студентів спеціальності 133 “Галузеве машинобудування” за освітньою програмою “Металорізальні верстати та системи” /Укл. В.В. Солоха. - Запоріжжя: НУ “Запорізька політехніка”, 2025. - с. 164

2. Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисциплін “Надійність технологічних систем” для студентів спеціальності 133 “Галузеве машинобудування” за освітньою програмою “Металорізальні верстати та системи” денної та заочної форм навчання /Укл. В.В. Солоха. – Запоріжжя: НУ “Запорізька політехніка”, 2024. – с. 32

3. Методичні вказівки з вивчення дисципліни “Надійність технологічних систем” та виконання контрольних робіт для студентів спеціальності 133 “Галузеве машинобудування” за освітньою програмою “Металорізальні верстати та системи” усіх форм навчання /Укл. В.В. Солоха. – Запоріжжя: НУ“Запорізька політехніка”, 2025. – с. 16

8. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. Канарчук В. Є. Надійність машин: підруч. / В. Є. Канарчук, С. К. Полянський, М. М. Дмитрієв. – К.: Либідь, 2003. – 424 с.
2. Нечипоренко О. М. Основи надійності літальних апаратів [Текст]: навч. посіб. О. М. Нечипоренко. – К.: НТУУ “КПІ», 2010. – 240.
3. Черв’яков В. Д. Основи надійності об’єктів системотехніки [Текст]: навч. посіб. /В. Д. Черв’яков, А. В. Павлов, О. Ю. Журавльов. – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 245 с
4. Міляєв Ю. П. Основи надійності технічних систем: навч. посіб. / Ю. П. Міляєв, О. М. Нечипоренко. – К.: Видавн.-полігр. центр Акад. муніцип. управління, 2008. – 246 с.
5. Васілевський, О. М. Нормування показників надійності технічних засобів : навчальний посібник [Текст] / О. М. Васілевський, В. О. Поджаренко. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 129 с.
6. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1995. – 91 с.
7. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними, 1995. – 128 с.
8. ДСТУ 8647:2016. Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування надійності за результатами випробувань і/або експлуатації в умовах малої кількості відмов 2016. – 30 с.
9. Lewis E. Introduction to Reliability Engineering: Second Edition / Lewis E.E. - John Wiley & Sons, Inc., 1994. – 442 p.

9. Рекомендовані інформаційні джерела

10. Ajit Kumar Verma, Srividya Ajit, Durga Rao Karanki. Reliability and Safety Engineering. Second Edition. – Springer-Verlag London, 2016. – 571 p.
<http://repo.darmajaya.ac.id/4587/1/Reliability%20and%20Safety%20Engineering%20%28%20PDFDrive%20%29.pdf>. DOI 10.1007/978-1-4471-6269-8