

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства і
роботомеханічних систем (№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 1

Сергій НИЖНИК

Голова НМК 2

Дмитро КРИЦЬКИЙ

Голова НМК 3

Ганна ЛІХОНОСОВА

« » 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Надійність машинобудівних конструкцій

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: усі галузі, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Спеціальності: усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Освітні програми: усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: доцент, к.т.н., доцент Наталя Московська

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
(№202) теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

Протокол № 10 від «27» 06 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Олег Баранов

(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів –5	Галузь знань усі галузі, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті (шифр та найменування) Спеціальність усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті (код та найменування) Освітня програма усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	вибіркова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 64/150		4-й – скорочений термін навчання 2 роки 10 місяців; 6-й – нормативний термін навчання 3 роки 10 місяців
		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,4		32 години
		Практичні, семінарські*
		32 годин
		Лабораторні *
		0 годин
		Самостійна робота
	86 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

64/86

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: засвоєння студентом основ забезпечення і розрахунку надійності машинобудівних конструкцій та їх систем на етапах проектування та конструювання.

Завдання: вивчення методів розрахунку надійності машинобудівних конструкцій та їх структурних елементів та прийомів оптимального проектування елементів заданої надійності.

Компетентності, які набуваються:

Здатність до абстрактного мислення.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність планувати та управляти часом.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Здатність проведення досліджень на певному рівні.

Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність працювати в команді

Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування..

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання 8 доступних даних.

Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках.

Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері машинобудування.

Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Очікувані результати навчання:

Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування..

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Загальні залежності теорії надійності.

ТЕМА 1. Основні положення й залежності теорії надійності

Поняття теорії надійності. Показники надійності. Загальні залежності. Надійність у період нормальної експлуатації. Надійність у період поступових відмов. Спільна дія раптових і поступових відмов.

ТЕМА 2. Надійність невідновних систем.

Функція надійності систем і методи її складання. Складання функції надійності структурним методом. Резервування. Надійність систем з резервуванням. Метод структурно-логічних схем. Метод фіктивних елементів при складанні функції надійності. Схемно-функціональні методи.

Модульний контроль 1

Змістовий модуль 2. Методи визначення кількісних показників надійності.

ТЕМА 3. Методи визначення й аналізу кількісних показників надійності.

Статистичний контроль параметрів розподілу випадкової величини. Визначення параметрів розподілів. Критерії згоди. Оцінювання однорідності експериментальних даних. Методи підтвердження заданих кількісних показників надійності.

ТЕМА 4. Надійність елементів конструкції. надійність як імовірнісна міцність.

Поняття про елемент конструкції. Несна здатність і діючі навантаження. Методи розрахунку надійності силового елемента конструкції. Загальний вираз для ймовірності безвідмовної роботи. Обчислення ймовірності безвідмовної роботи при нормальному розподілі несної здатності. Оцінювання ймовірності безвідмовної роботи силового елемента при раптових відмовах. Проектування елементів конструкції заданої надійності.

Модульний контроль 2

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	У тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1.						
Змістовий модуль 1. Загальні залежності теорії надійності						
ТЕМА 1. Основні положення й залежності теорії надійності	6	6	-	-	-	-
ТЕМА 2. Надійність невідновних систем	56	10	14		-	30
Модульний контроль 1	2		2			
Разом за змістовим модулем 1	62	16	16			30
Змістовий модуль 2. Методи визначення кількісних показників надійності.						
ТЕМА 3. Методи визначення й аналізу кількісних показників надійності.	46	8	8		-	30
ТЕМА 4. Надійність елементів конструкції. надійність як імовірнісна міцність.	40	8	6		-	26
Модульний контроль 2	2		2			
Разом за змістовим модулем 2	88	16	16			56
Разом	150	32	32			86

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Види розподілів	6
2	Визначення показників надійності засобів вимірювання за статистичними даними про відмови	2
3	Розрахунок показників надійності засобів вимірювання для різних законів розподілу часу безвідмовної роботи	4
4	Розрахунок показників надійності засобів вимірювання при послідовному з'єднанні їх складових частин	2
5	Модульний контроль 1	2
6	Розрахунок показників надійності вимірювальних систем з загальним резервуванням	2
7	Розрахунок показників надійності засобів вимірювання під час роздільного резервування	4
8	Розрахунок показників надійності вимірювальних систем під час резервування з дробовою кратністю	4

9	Структурно-логічний метод складання функції надійності системи. теорія множин	4
10	Модульний контроль 2	2
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Закони і числові характеристики розподілу випадкових величин	30
2	Кореляційний аналіз у теорії надійності	30
3	Регресивний аналіз. Метод найменших квадратів.	26
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) та іншими джерелами інформації.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, у разі необхідності - фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0	8	0
Виконання та захист практичних	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0	8	0
Виконання та захист практичних	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Всього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з 4 теоретичних питань. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 (сума – 100 балів).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити практичні роботи. Знати основні підготовчі та основні методи пакування.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти самостійно обирати та обґрунтовувати технологію пакувального процесу згідно продукту.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі технології, які використовуються при пакуванні продукції різних типів. Безпомилково виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Парасюк В.І., Кондратьєв А.В. Основи теорії надійності технічних систем: методичний посібник / В.І. Парасюк, А.В. Кондратьєв - Х. - ХАІ, 2010. - 72 с.
https://library.khai.edu/catalog?mode=DocBibRecord&lang=ukr&caller_mode=BookList&docid=510337363

14. Рекомендована література

Базова

2. Надійність вимірювально-обчислювальних комплексів : навч. посіб. до лаб. практикуму / В. Я. Жихарєв. - Х. - ХАІ, 1994. - 23 с.
3. Надійність вимірювально-обчислювальних комплексів : навч. посіб. / В. Я. Жихарєв. - Х. - ХАІ, 1996. - 84 с.

Допоміжна

4. Трифонюк В.В. Надійність пристроїв промислової електроніки – Київ, «Либідь», 1993, - 64с.
5. Надійність кабельно-провідникової продукції: методи підтвердження на основі експериментальних досліджень / В. Золотарьов, В. Карпушенко, Л. Василюк, О. Чуляєва // Стандартизація, сертифікація, якість. - 2007. - № 5. - С. 61-66. - 12 назв
6. Надійність пристроїв промислової електроніки : навч. посіб. / В. В. Трифонюк. - Київ. - Либідь, 1993. - 63 с.

15. Інформаційні ресурси

<https://education.khai.edu/departments/202>

<https://k202.tilda.ws/>

ДОДАТОК

Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Галузі знань: 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 26 Цивільна безпека, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

Спеціальності: 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 262 Правоохоронна діяльність, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

Освітні програми: Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Ракетно-космічна техніка, Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірвальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Правоохоронна діяльність, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економіка