

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
(повна назва підрозділу)

Кафедра автоматики
(повна назва кафедри)

Код РНПД Т7119

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Слободян С.О.

2022 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

ОСНОВИ ВІБРОТЕХНІКИ
BASES OF VIBROTECHNIQUE

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни

обов'язкова

обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання

українська

українська/англійська

Миколаїв – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи вібротехніки» розроблена для студентів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійна програма «Електротехніка та електротехнології»

«20» вересня 2022 р. – 17 с.

Розробник: Шарейко Д.Ю., к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматики

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи вібротехніки» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Електротехніка та електротехнології»

Гарант ОПП «Електротехніка та електротехнології»,
к.т.н., доцент

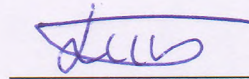


С.О. Гаврилов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи вібротехніки» розглянуто на засіданні кафедри автоматики.

Протокол від «21» вересня 2022 р. № 2.

Завідувач кафедри автоматики,
к.т.н., доцент

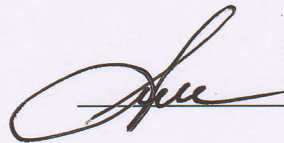


І.С. Білюк

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи вібротехніки» розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики і електротехніки.

Протокол від « 20 » жовтня 2022 р. № 3.

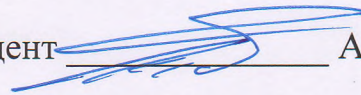
В. о. голови МР ННІАЕ,
к.т.н., доцент



Д.О. Жук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи вібротехніки» погоджено з навчальним відділом.

Начальник навчального відділу, к.т.н., доцент

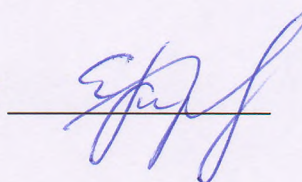


А.В. Лабарткава

Робочу програму навчальної дисципліни «Основи вібротехніки» затверджено Навчально-методичною радою НУК.

Протокол від « 26 » жовтня 2022 р. № 8.

Голова НМР НУК



© Шарейко Д.Ю., 2022
© НУК, 2022

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3.Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	15
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	16
10. Рекомендовані джерела інформації.....	16

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна «Основи вібротехніки» є обов'язковою дисципліною циклу професійної підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Електротехніка та електротехнології» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 «Електрична інженерія». Вона передбачає тісну взаємодію студентів із сучасними електромеханічними системами автоматики. Тому отримання базованих знань з основ електромеханічних вібраційних систем є вагомим складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна «Основи вібротехніки» призначена для навчання студентів електротехнічних спеціальностей. Вона розглядає математичне моделювання електромеханічних структур, на які можуть впливати вібрації або самі бути джерелом вібрацій. Предметом вивчення є методи боротьби з вібраціями, а також створення вібрацій для технологічних процесів. Окремо вивчаються резонансні режими електромеханічних структур. Математичне моделювання, проводиться на практичних заняттях.

Ключові слова: вібрація, віброізолятор, віброгасник, динамічна структура, джерело вібрації, математична модель, резонансні режими, система віброізоляції.

Abstract

The discipline "Bases of vibrotechnique" is a compulsory discipline of professional training of specialists of the first (bachelor's) level of higher education in the educational-professional program "Electrical Engineering and Electrical Technologies" in specialty 141 "Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics" in the field of knowledge 14 "Electrical Engineering". Therefore a receipt of the based knowledge from bases of the electromechanics oscillation systems is a ponderable constituent in preparation of specialists.

Discipline of "Bases of vibrotechnique" is intended for the studies of students of електротехніческих specialities. She examines the mathematical design of electromechanics structures on that vibrations can influence or to be the source of vibrations. The article of study are methods of fight against vibrations, and also creation of vibrations for technological processes. The resonant modes of electromechanics structures are separately studied. Mathematical design, conducted on practical employments.

Key words: dynamic structure, mathematical model, resonant modes, vibration, vibration core, vibration insulator, vibration isolation system, vibration damper.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету: T7119	Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Освітня програма «Електротехніка та електротехнології»	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання –		5-й	5-й
		Лекції	
		30 год.	12 год.
		Практичні	
Загальна кількість годин – 150		15 год.	8 год.
		Лабораторні	
		15 год.	8 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		90 год.	122 год.
		Індивідуальні завдання:	
		–	–
		Вид контролю	
		іспит	іспит
		Форма контролю	
		комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи вібротехніки» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

Загальні:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК5);
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК6).

Фахові:

- здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки (ФК2);
- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики (ФК4);
- здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання (ФК7).

Робоча програма навчальної дисципліни передбачає навчання у формі лекцій, лабораторних та практичних робіт.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше вивчені дисципліни "Теоретичні основи електротехніки", "Теоретична механіка" та такі раніше здобуті результати навчання, як: концептуальні знання у сфері електротехніки; розуміння електричних схем. Окрім того, з курсу "Фізика" використовуються головні поняття та співвідношення розділу "Електрика"; з вищої математики – диференціальне та інтегральне обчислення, операційне обчислення.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни «Основи вібротехніки» передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- знати і розуміти теоретичні основи метрології та технічних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань (ПРН2);
- знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності (ПРН3);
- знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності (ПРН5);
- здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах (ПРН7);
- обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками (ПРН8);
- розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж (ПРН17).

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи електромеханічних вібраційних систем

Змістовий модуль 1. Виникнення вібрацій в електромеханічних структурах.

Тема 1. Задачі курсу. Резонансні режими в електромеханічних системах. [1]. с.2–15, [5]. с.2–30;

Тема 2. Математична модель пружного підвіску з одним ступенем вільності та з багатьма ступенями вільності. [1]. с.10–19, [3]. с.2–10;

Тема 3. Передаточна функція пружного підвіску. Частотні характеристики вібраційних структур. Віброакустичні характеристики. [1]. с.8–15, [2]. с.2–30;

Тема 4. Методи збудження вібрації в електромеханічних структурах. [1]. с.25–44, [5]. с.24–38.

Змістовий модуль 2. Віброзахист електромеханічних систем.

Тема 5. Віброізоляція. Віброізолятори їх конструкція та технічні характеристики. Вибір віброізоляторів. [1]. с.34–50, [5]. с.57–89;

Тема 6. Двох каскадна система віброізоляції. Особливості її використання та методи розрахунку. [1]. с.14–28, [2]. с.2–30;

Тема 7. Демпфування у динамічних структурах. Властивості демпфуючих елементів. Розрахунок втрат у вібраційних структурах. [1]. с.24–50, [2]. с.14–24;

Тема 8. Віброгасники. Принципи їх побудови, різновидності та методи розрахунку. Вибір віброгасників у динамічних структурах. [1]. с.45–60, [2]. с.25–30, [5]. с.44–68.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр	л.р.	с.р.		л	пр	л.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Основи електромеханічних вібраційних систем.										
Змістовий модуль 1. Виникнення вібрацій в електромеханічних структурах.										
Тема 1. Задачі курсу. Резонансні режими в електромеханічних системах.	15	2	1	1	11	19	1	1	1	16
Тема 2. Математична модель пружного підвісу з одним ступенем вільності та з багатьма ступенями вільності.	19	4	2	2	11	19	1	1	1	16
Тема 3. Передаточна функція пружного підвісу. Частотні характеристики вібраційних структур..	18	4	2	2	10	19	1	1	1	16
Тема 4. Методи збудження вібрації в електромеханічних структурах.	23	4	2	2	15	18	1	1	1	15
Разом за змістовим модулем 1	75	14	7	7	47	75	4	4	4	63
Змістовий модуль 2. Віброзахист електромеханічних систем.										
Тема 5. Віброізоляція. Віброізолятори їх конструкція та технічні характеристики. Вибір віброізоляторів.	18	4	2	2	10	18	2	1	1	14
Тема 6. Двох каскадна система віброізоляції. Особливості її використання та методи розрахунку.	18	4	2	2	10	19	2	1	1	15

Тема 7. Демпфування у динамічних структурах. Властивості демпфуючих елементів. Розрахунок втрат у вібраційних структурах.	18	4	2	2	10	19	2	1	1	15
Тема 8. Віброгасники. Принципи їх побудови, різновидності та методи розрахунку. Вибір віброгасників у динамічних структурах.	21	4	2	2	13	19	2	1	1	15
Разом за змістовим модулем 2	75	16	8	8	43	75	8	4	4	59
ІНДЗ (КР/КП)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Усього годин	150	30	15	15	90	150	12	8	8	122

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Резонансні режими в електромеханічних системах.[2]. с.2–30.	1	1
2	Математична модель пружного підвіску з одним ступенем вільності та з багатьма ступенями вільності. [2]. с.8–25, [6]. с.78–94	2	1
3	Передавальна функція пружного підвіску. Частотні характеристики вібраційних структур. [2]. с.8–25, [3]. с.4–28, [4]. с.34–50	2	1
4	Методи збудження вібрації в електромеханічних структурах. [6]. с.78–94	2	1
Змістовий модуль 2			
5	Вибір віброізоляторів.[5]. с.4–38	2	1
6	Розрахунок двох каскадної системи віброізоляції[2]. с.7–14, [3]. с.11–30 ,[6]. с.78–94	2	1
7	Розрахунок втрат у вібраційних структурах. [5]. с.34–61	2	1
8	Розрахунок та вибір віброгасників у електромеханічних структурах. [2]. с.15–29, [5]. с.64–89	2	1
	Разом	15	8

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Дослідження резонансних режимів в електромеханічних системах.[2]. с.2–30.	1	1
2	Дослідження пружнього підвіску з одним ступенем вільності та з багатьма ступенями вільності. [2]. с.8–25, [6]. с.78–94	2	1
3	Знаходження передаточної функції пружнього підвіску. Дослідження частотних характеристик вібраційних структур. [2]. с.8–25, [3]. с.4–28, [4]. с.34–50	2	1
4	Дослідження методів збудження вібрації в електромеханічних структурах. [6]. с.78–94	2	1
Змістовий модуль 2			
5	Вибір віброізоляторів.[5]. с.4–38	2	1
6	Дослідження двох каскадної системи віброізоляції[2]. с.7–14, [3]. с.11–30 ,[6]. с.78–94	2	1
7	Дослідження та розрахунок втрат у вібраційних структурах. [5]. с.34–61	2	1
8	Розрахунок та вибір віброгасників у електромеханічних структурах. [2]. с.15–29, [5]. с.64–89	2	1
	Разом	15	8

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – **0,5 год/1 лекцію;**
- підготовка до практичних занять – **2 год/1 заняття;**
- підготовка до лабораторних робіт – **2-3 год/1 робота;**
- виконання домашньої контрольної роботи – **15 годин/1 робота;**
- підготовка до заліку – **15 год.**

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
	Підготовка до лекційних занять	15
	Підготовка до практичних занять	30
	Виконання домашньої контрольної роботи	60
	Разом	105

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Не передбачено.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- лекція;
- лабораторна робота;
- практична робота;
- інструктаж;
- робота з літературою;
- методи контролю і самоконтролю:
- контрольні роботи;
- лабораторний контроль

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

- екзамен;
- усні відповіді;
- контрольні роботи;
- завдання на лабораторному та комп'ютерному обладнанні.

У процесі освоєння дисципліни здобувач має:

- виконати п'ять окремих завдань, оформити паперовий аналітичний звіт у відповідності до цих завдань та представити на розгляд викладачу, який оцінює виконання кожної роботи та на основі усних відповідей визначає рівень розуміння виконаної роботи;

- скласти поточні модульні контролі за кожним змістовним модулем у вигляді стандартизованих тестів для оцінки рівня отриманих теоретичних знань; на проходження одного тесту надається 20 хвилин;
- скласти іспит у вигляді усної відповіді на одне теоретичне питання та вирішення однієї практичної задачі; на підготовку надається одна година.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - 40 балів. Право здавати заключний залік дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Практична робота	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Студент відмовляється надавати усні запитання.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Студент відмовляється надавати усні запитання.

0	Робота не виконувалася
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (8 робіт по 5 балів).

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

У відповідності до програми передбачено 2 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 20 балів. Кожний тест передбачає 10 тестових запитань.

Критерії оцінювання іспиту.

Здобувач має відповісти на одне письмове питання та вирішити одну практичну задачу. Кожна відповідь на усне питання оцінюється максимум у 15 балів, вирішення кожної практичної задачі – у 25 балів. Загалом за іспит можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на письмове питання	Критерії оцінювання на іспиті
15	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
9	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
8	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.

6	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
4	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
	<i>Максимальна оцінка студента за відповідь на усне питання 15 балів (1 питання по 15 балів).</i>

Рішення практичної задачі	Критерії оцінювання на іспиті
25	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна.
20	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна.

15	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
10	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
5	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину.
	<i>Максимальна оцінка студента за задачі 25 балів (1 задача по 25 балів).</i>

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Лабораторна робота №1	5	Лабораторна робота №1	5
	T2	Лабораторна робота №2	5	Лабораторна робота №2	5
	T3	Лабораторна робота №3	5	Лабораторна робота №3	5
	T4	Лабораторна робота №4	5	Лабораторна робота №4	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ1	10	Тестування за темами ЗМ1	10
ЗМ 2	T5	Лабораторна робота №5	5	Лабораторна робота №5	5
	T6	Лабораторна робота №6	5	Лабораторна робота №6	5
	T7	Лабораторна робота №7	5	Лабораторна робота №7	5
	T8	Лабораторна робота №8	5	Лабораторна робота №8	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ2	10	Тестування за темами ЗМ2	10
Підсумковий контроль		Іспит	40	Іспит	40
Сума			100		100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни в електронному варіанті.
3. Лабораторні стенди для вивчення характеристик електромеханічних систем.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Гуров А. П. Основи вібротехніки [Текст] : навч. посіб. / А. П. Гуров. - Миколаїв : Український держ. морський технічний ун-т ім. Макарова, 2001 .Ч. 1. - Миколаїв : [б.в.], 2001. - 66 с. - Бібліогр.: с. 65. - ISBN 5-87848-070-0
2. Гуров А. П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Основи вібротехніки" [Текст] / А. П. Гуров, Д. Ю. Шарейко ; Український держ. морський технічний ун-т ім. Макарова. - Миколаїв : [б.в.], 2001. - 56 с. - (Методичні вказівки)
3. Гуров А. П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Вібротехнічні керовані системи" [Текст] / А. П. Гуров, Д. Ю. Шарейко. - Миколаїв : Український держ. морський технічний ун-т ім. адмірала Макарова, 2001 . - (Методичні вказівки).Ч. 1. - [Б. м.] : [б.в.], 2001. - 30 с.

4. Гуров А. П. Вібродіагностика [Текст] : навч. посібник / А. П. Гуров, Д. Ю. Шарейко ; Український держ. морський технічний ун-т ім. адмірала Макарова. - Миколаїв : УДМТУ, 2003. - 116 с.: рис. - Бібліогр.: с. 114

5. Пассивная и активная виброзащита судовых механизмов / А.Е. Божко, А.Ф. Галь, А.П. Гуров и др. – Л.: Судостроение, 1988. – 176 с.

Допоміжна література

6. Фоменко А.М., Шарейко Д.Ю. Комплектні електроприводи: У 3 ч. Ч. 2: Цифрові комплектні електроприводи: Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2014. – 142 с.

7. А.Ф. Дащенко, В.Ф. Кириллов, Л.В. Коломиец, В.Ф. Оробей. MATLAB в инженерных и научных расчетах.– Одесса: «Астропринт», 2003. – 212 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Науковий журнал «Енергетика та системи керування». Національний університет «Львівська політехніка». [Режим доступу <https://doi.org/10.23939/jeecs>].
2. Науковий журнал «АСУ та прилади автоматики». Харківський національний університет радіоелектроніки. [Режим доступу <https://nure.ua/branch/naukovo-tehnichniy-zhurnal-asu-ta-priladi-avtomatiki>].
3. Міжнародний науково-технічний журнал "Вісник ХНУ. Технічні науки". Хмельницький національний університет. [Режим доступу <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/zmisthtmt.htm>].