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)

**ЗАТВЕРДЖЕНО**
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Слободян С.О.

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**Program of the Discipline**

# Основи електромеханічних вібраційних систем
# FUNDAMENTALS OF ELECTROMECHANICAL VIBRATION SYSTEMS

рівень вищої освіти — перший (бакалаврський)
*перший (бакалаврський) / другий (магістерський)*

тип дисципліни — вибіркова
*обов'язкова/вибіркова*

мова(и) викладання — українська
*українська/англійська*

**Миколаїв – 2023**

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи електромеханічних вібраційних систем»
(зазначається повна назва навчальної дисципліни)

яка входить до переліку дисциплін вибіркового курсу.

"10" травня 2023 року. - 14 с.

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

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Основи електромеханічних вібраційних систем» розглянуто на засіданні кафедри автоматики
Протокол № 12 від « 17 » травня 2023 р.
Завідувач кафедри _____ І.С. Білюк, к.т.н., доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Основи електромеханічних вібраційних систем» розглянуто Методичною Радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки
Протокол № 09 від « 18 » травня 2023 р.
В.о. Голови _____ Д.О. Жук, к.т.н., доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Основи електромеханічних вібраційних систем» погоджено з навчальним відділом
Начальник відділу _____ А.В. Лабарткава, к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи електромеханічних вібраційних систем» затверджено Навчально-методичною радою НУК ім. адм. Макарова
Протокол № 4 від «24» травня 2023 р.
Голова НМР НУК _____

© Шарейко Д.Ю., 2023
© НУК, 2023

**ЗМІСТ**

Стор.

Вступ .....4
1. Опис навчальної дисципліни .....5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни .....6
3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни .....6
4. Очікувані результати навчання .....6
5. Програма навчальної дисципліни.....6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування ...9
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....9
8. Критерії оцінювання результатів навчання .....12
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна .....13
10. Рекомендовані джерела інформації.....14

# ВСТУП

## Анотація

Програма підготовки бакалаврату передбачає тісну взаємодію студентів із сучасними електромеханічними системами автоматики. Тому отримання базованих знань з основ електромеханічних вібраційних систем є вагомою складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна «Основи електромеханічних вібраційних систем» призначена для навчання студентів технічних 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

Bachelor's degree program envisages the close cooperating of students with the modern electromechanics systems of automation. Therefore a receipt of the based knowledge from bases of the electromechanics oscillation systems is a ponderable constituent in preparation of specialists.

Discipline of "Fundamentals of electromechanical vibration systems" is intended for teaching students of engineering specialties. 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

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3">Для всіх галузей знань</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="6">Для всіх спеціальностей</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>4-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Індивідуальне науково-дослідне завдання<br>–</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневих годин для денної форми навчання:<br><br>аудиторних – 4;<br><br>самостійної роботи студента – 6</td><td rowspan="8">Освітній рівень:<br>перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>138 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю</td></tr>
<tr><td>залік</td><td>залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю</td></tr>
<tr><td colspan="2">комбінована</td></tr>
</table>

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи електромеханічних вібраційних систем» є формування у студентів здатності застосовувати отримані теоретичні знання з основ вібротехніки, наукові і технічні методи для вирішення проблем і задач в електромеханічних вібраційних системах.

## 3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Передумов для вивчення дисципліни «Основи електромеханічних вібраційних систем» немає.

## 4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
- Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- Наслідувати зразки дій, стратегії та тактики розв’язання професійних завдань досвідченими працівниками у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

## 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 пружнього підвіску з одним ступенем вільності та з багатьма ступенями вільності. [1]. с. 10–19, [3]. с. 2–10;

**Тема 3.** Передаточна функція пружнього 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 | | |
| | | лек. | пр. | с.р. | | лек. | пр. | с.р. |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **Модуль1. Основи електромеханічних вібраційних систем.** | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 1. Виникнення вібрацій в електромеханічних структурах**. | | | | | | | | |
| **Тема 1.** Задачі курсу. Резонансні режими в електромеханічних системах. | 15 | 2 | 2 | 11 | 18 | 0.5 | 0.5 | 17 |
| **Тема 2.** Математична модель пружнього підвіску з одним ступенем вільності та з багатьма ступенями вільності. | 20 | 4 | 4 | 12 | 19 | 0.5 | 0.5 | 18 |
| **Тема 3.** Передаточна функція пружнього підвіску. Частотні характеристики вібраційних структур. | 20 | 4 | 4 | 12 | 19 | 1 | 1 | 17 |
| **Тема 4.** Методи збудження вібрації в електромеханічних структурах. | 20 | 4 | 4 | 12 | 19 | 1 | 1 | 17 |
| **Разом за змістовим модулем 1** | **75** | **14** | **14** | **47** | **75** | **3** | **3** | **69** |
| **Змістовий модуль 2. Віброзахист електромеханічних систем**. | | | | | | | | |
| **Тема 5.** Віброізоляція. Віброізолятори їх конструкція та технічні характеристики. Вибір віброізоляторів. | 19 | 4 | 4 | 11 | 17 | 0.5 | 0.5 | 16 |
| **Тема 6.** Двох каскадна система віброізоляції. Особливості її використання та методи розрахунку. | 18 | 4 | 4 | 10 | 16 | 0.5 | 0.5 | 15 |
| **Тема 7.** Демпфування у динамічних структурах. Властивості демпфуючих елементів. Розрахунок втрат у вібраційних структурах. | 19 | 4 | 4 | 11 | 21 | 1 | 1 | 19 |
| **Тема 8**. Віброгасники. Принципи їх побудови, різновидності та методи розрахунку. Вибір віброгасників у динамічних структурах. | 19 | 4 | 4 | 11 | 21 | 1 | 1 | 19 |
| **Разом за змістовим модулем 2** | **75** | **16** | **16** | **43** | **75** | **3** | **3** | **69** |
| **ІНДЗ (КР/КП)** | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | | | | | | | | |
| **Усього годин** | **150** | **30** | **30** | **90** | **150** | **6** | **6** | **138** |

**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. | 2 | 0.5 |
| 2 | Математична модель пружнього підвіску з одним ступенем вільності та з багатьма ступенями вільності. [2]. с. 8–25, [6]. с. 78–94. | 4 | 0.5 |
| 3 | Передаточна функція пружнього підвіску. Частотні характеристики вібраційних структур. [2]. с. 8–25, [3]. с. 4–28, [4]. с. 34–50. | 4 | 1 |
| 4 | Методи збудження вібрації в електромеханічних структурах. [6]. с. 78–94. | 4 | 1 |
| **Змістовий модуль 2** | | | |
| 5 | Вибір віброізоляторів.[5]. с. 4–38. | 4 | 0.5 |
| 6 | Розрахунок двох каскадної системи віброізоляції [2]. с. 7–14, [3]. с. 11–30, [6]. с. 78–94. | 4 | 0.5 |
| 7 | Розрахунок втрат у вібраційних структурах. [5]. с. 34–61. | 4 | 1 |
| 8 | Розрахунок та вибір віброгасників у електромеханічних структурах. [2]. с. 15–29, [5]. с. 64–89. | 4 | 1 |
| | ***Разом*** | **30** | **6** |

**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-3 год /1 заняття***;

– виконання домашньої контрольної роботи – ***15 годин/1 робота***;

– підготовка до заліку – ***15 год.***

**Завдання для самостійної роботи**

| № з/п | Вид роботи | Кількість годин |
|---|---|---|
| | | |
| 1 | Підготовка до лекційних занять | 15 |
| 2 | Підготовка до практичних занять | 45 |
| 3 | Виконання домашньої контрольної роботи | 15 |
| 4 | Підготовка до заліку | 15 |
| | ***Разом*** | **90** |

**Індивідуальне науково-дослідне завдання**

*Не передбачено.*

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

Методи навчання:
- лекція;
- практична робота;
- інструктаж;
- робота з літературою;
- методи контролю і самоконтролю:
- контрольні роботи.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання з дисципліни є:
- залік;
- усні відповіді;
- контрольні роботи;
- завдання на 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 залік 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, якій 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 практичних 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 заліку**

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 залік можна отримати максимум 40 балів.

| **Відповідь на письмове питання** | **Критерії оцінювання на заліку** |
|---|---|
| 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. |

| Відповідь на письмове питання | Критерії оцінювання на заліку |
|---|---|
| 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. |
| | *Максимальна оцінка студента за відповідь на усне питання 15 балів (1 питання по 15 балів).* |

| Рішення практичної задачі | Критерії оцінювання на заліку |
|---|---|
| 25 | Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна. |
| 20 | Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна. |
| 15 | Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків. |
| 10 | Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків. |
| 5 | Рішення представлене неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня. |
| 0 | Рішення не представлене взагалі або неповне, менш ніж наполовину. |
| | *Максимальна оцінка студента за задачі 25 балів (1 задача по 25 балів).* |

## 8. Критерії оцінювання результатів навчання

| | | Денна форма навчання | | Заочна форма навчання | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Вид роботи | Кількість балів | Вид роботи | Кількість балів |
| ЗМ 1 | Т1 | Практична робота № 1 | 5 | Практична робота № 1 | 5 |
| | Т2 | Практична робота № 2 | 5 | Практична робота № 2 | 5 |
| | Т3 | Практична робота № 3 | 5 | Практична робота № 3 | 5 |

| | | Денна форма навчання | | Заочна форма навчання | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Вид роботи | Кількість балів | Вид роботи | Кількість балів |
| | Т4 | Практична робота № 4 | 5 | Практична робота № 4 | 5 |
| | ПМК | Тестування за темами ЗМ1 | 10 | Тестування за темами ЗМ1 | 10 |
| ЗМ 2 | Т5 | Практична робота № 5 | 5 | Практична робота № 5 | 5 |
| | Т6 | Практична робота № 6 | 5 | Практична робота № 6 | 5 |
| | Т7 | Практична робота № 7 | 5 | Практична робота № 7 | 5 |
| | Т8 | Практична робота № 8 | 5 | Практична робота № 8 | 5 |
| | ПМК | Тестування за темами ЗМ2 | 10 | Тестування за темами ЗМ2 | 10 |
| Підсумковий контроль | | Залік | 40 | Залік | 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.

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. MATHLAB 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].