



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (вибіркова)

БК ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СКЛАДНИХ МЕХАТРОННИХ ТА РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Обсяг освітнього компоненту (6 кредитів / 180 годин)

Освітня програма «Промислова автоматика»

другого рівня вищої освіти

Спеціальність – 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



ПІБ, посада, науковий ступінь

ЗІНОВКІН Володимир Васильович,
професор каф. «Електропривод та автоматизація
промислових установок», д-р техн. н., професор

Контактна інформація:

- номер телефону 067-914-60-30

- e-mail: znvvv@ukr.net

- навчальний корпус № 5, аудиторія 526-а

Час і місце проведення консультацій

за розкладом, в аудиторіях 525, 526-а,
через Viber, Telegram, Zoom

ОПИС КУРСУ

Навчальна дисципліна «*Основи наукових досліджень складних мехатронних та робототехнічних систем (ОНДСМтаРТС)*» займає визначальне місце при підготовці висококласних фахівців із спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» та інших технологій штучного інтелекту.

Мета вивчення цієї дисципліни полягає в отриманні студентами знань та використання їх при вирішенні поставлених наукових і практичних завдань по питанням розробки, проектування, випробування, оптимізації, технічної експлуатації складних мехатронних та електромеханічних систем та складних робото технічних об'єктів. Оволодіння *ОНДСМтаРТС* сприяє складанню фізико-математичних моделей та моделюванню робочої спроможності складних електромеханічних та мехатронних об'єктів і дозволяє визначитись із процесами, що впливають на технічну експлуатацію з врахуванням зовнішніх факторів,



структури, умов експлуатації, комбінованих режимів навантаження, які узгоджуються з теорією надійності і діагностики

Ретельне вивчення дисципліни сприяє набуті студентами навичок самостійного вирішення практичних і інженерних проблемних питань, а також подальшій професійній та науковій діяльності.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Метою вивчення навчальної дисципліни «*Основи наукових досліджень складних мехатронних та робототехнічних систем (ОНДСМтаРТС)*» є: Опанування студентами теорії і методів наукового дослідження складних мехатронних та робототехнічних систем загального і спеціального призначення, складних електромеханічних об'єктів в поєднанні і сучасними автоматизованими засобами автоматизації і пристроями візуалізації та моніторингу поточної інформації.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

При вивченні дисципліни «*Основи наукових досліджень складних мехатронних та робототехнічних систем*») студент набуває наступних Загальних і Фахових компетентностей.

Загальні компетентності: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1), здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації (ЗК2), вміння виявляти, ставити та вирішувати науково-технічні проблеми (ЗК3).

Фахові компетентності: здатність до аналізу та синтезу методи надійності літальних апаратів (ФК4); здатність складати відповідні математичні моделі, здійснювати фізичне і комп'ютерне моделювання електромагнітних та електромеханічних процесів в технічних системах (ФК6); здатність систематизувати отримані результати, формувати відповідні висновки та рекомендації щодо вирішення науково-практичного завдання чи проблеми, ефективно працювати у складі колективу та самостійно (ФК10).

Результати навчання сприяють:

– отриманню нових знань за предметною спеціальністю в поєднанні із суміжними науково-технічними напрямками, вмінню працювати з різними літературними джерелами при вирішенні проблем в подальшій професійній роботі, вмінню кваліфіковано і ефективно розробляти завдання та методи для випробування технічних систем в подальшій професійній діяльності (ПРН2);

– самостійно організовувати професійну діяльність, розробляти найбільш оптимальні шляхи та використовувати відповідні методи та інженерні рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та проблем у подальшій творчій роботі (ПРН5);



- аналізувати та критично осмислювати методологічні підходи, теоретичні джерела та теорії, принципові основи проектування та розробки, методів технічної експлуатації у професійній діяльності (ПРН6);
- розробляти технічні вимоги та технічні завдання для оптимізації, технічної експлуатації та розробки методик експериментального дослідження складних мехатронних та робототехнічних систем (ПРН9);
- вміти формувати завдання та логічно проводити випробування та використовувати відповідні мікропроцесорні і програмні засоби автоматизованого аналізу і моніторингу поточної інформації відповідно до вимог нормативно-технічної документації (ПРН11);
- розробляти математичні, фізичні і комп'ютерні моделі та методи оптимального функціонування складних мехатронних та робототехнічних систем та проводити випробування та аналіз (ПРН15).

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення дисципліни «*Основи наукових досліджень складних мехатронних та робототехнічних систем (ОНДСМтаРТС)*» базується на дисциплінах бакалаврського рівня: Автоматичне керування електротехнічними комплексами, Теорія автоматичного керування, Основи моделювання систем керування, Приводи систем керування, Інформаційно-вимірювальні пристрої, Інтегровані комп'ютерні технології проектування.

В свою чергу, дисципліна «*Основи наукових досліджень складних мехатронних та робототехнічних систем (ОНДСМтаРТС)*» є базовою для виконання дипломного проектування та подальшої підготовки до сучасних конструкторських розробок.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «*Основи наукових досліджень складних мехатронних та робототехнічних систем (ОНДСМтаРТС)*» вивчається протягом одного семестру та складається з двох модулів та вісьми змістовних модулів.

В цих змістовних модулях розкриваються такі теми.

Змістовий модуль 1. Визначальні риси та принцип роботи складних мехатронних та робототехнічних систем.

Тема1. Вступна лекція. Технічне призначення та функціонування мехатронних та робототехнічних систем при різних умовах експлуатації.

Тема2. Визначальні основи побудови складних електромеханічних систем та мехатронних об'єктів.

Тема 3. Методи науково-практичного аналізу функціонування мехатронних систем.

Тема 4. Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизованого керування складними робототехнічними та мехатронними системами.



Змістовий модуль 2. Методологічні основи та методи наукового дослідження мехатронних і робототехнічних систем.

Тема 1. Методологічні основи забезпечення експериментального дослідження складних мехатронних систем та об'єктів.

Тема 2. Фізико-математичні та комп'ютерні моделі складних мехатронних систем.

Тема 3. Схеми та класифікація автоматизованих систем керування мехатронними системами та об'єктами.

Тема 4. Методи оптимізації побудови електромеханічних систем, робототехнічних об'єктів та мікропроцесорних і програмних засобів автоматизації.
Висновки.

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи.

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Вступна лекція. Призначення, характерні конструктивні риси, і функціонування мехатронних та робототехнічних систем.	лекц., лаб., сам.	2,2,4
2	Основні вимоги та умови технічної експлуатації складних електромеханічних об'єктів загального і спеціального призначення.	лекц., лаб., сам.	2,2,8
3	Методи наукового дослідження, випробування та визначення поточного технічного стану мехатронних і робототехнічних систем та об'єктів.	лекц., лаб., сам.	(2,2,18) 28
4	Сучасні мікропроцесорні і програмні засоби автоматизації забезпечення функціонування і технічної експлуатації складних об'єктів.	лекц., лаб., сам.	(4, 4,8) 16
5	Спеціалізовані пристрої автоматизованого керування автономними виконавчими механізмами і загальними технічними властивостями мехатронних об'єктів.	лекц., лаб., сам.	(2,2,8) 12
6	Методи наукового дослідження та оцінювання поточного технічного складних електромеханічних систем і об'єктів.	лекц., лаб., сам.	(2,2,14) 18
7	Методологічні основи та наукові підходи побудови фізико-математичних моделей складних електромеханічних систем і об'єктів.	лекц., лаб., сам.	(6,6,16) 28



8	Моделювання складних багато парамет-ричних електромеханічних систем і об'єктів.	лекц., лаб., сам.	(4,4,16) 24
9	Наукові та експериментальні методи забезпечення статичної стійкості і надійної експлуатації технічних систем.	лекц., лаб., сам.	(4,4,16) 24
10	Приклади інженерних розрахунків і експериментальних досліджень визначальних параметрів технічних систем загального і спеціального призначення. Висновки	лекц., лаб., сам.	(2,4,12) 18 Всього (30,30,120) 180г.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Таблиця 2 – Перелік завдань на СРС, вид завдань, контрольні заходи.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
1	Методи розробки, проектування, та практичного функціонування технічних мехатронних та ротототехнічних систем відповідного призначення.	12	22
2	Методики випробування на надійність складних електромеханічних систем загального і спеціального призначення.	14	18
3	Математичне моделювання силових та керуючих ланцюгів електромеханічних систем різного призначення.	18	24
4	Методи забезпечення номінальних параметрів, оптимізації та енергетичного заощадження.	16	24
5	Методи забезпечення технічного поточного аналізу та надійності електромеханічних систем шляхом використання прогнозуючих мікропроцесорних і програмних пристроїв.	14	24
6	Вимоги до функціонування прогнозуючих мікропроцесорних і програмних засобів автоматизації	16	20
7	Умови забезпечення надійного функціонування технічних складних мехатронних та робото технічних систем та об'єктів.	16	8
	Разом	120	174

Консультації – згідно графіку навчального процесу.

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:



1. Конспект лекцій з дисципліни ППН06 «Основи наукових досліджень складних електромеханічних систем та комплексів» (частина 2. Науковометодологічні підходи дослідження складних електромеханічних систем) (для усіх форм навчання (для усіх форм навчання) спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізація «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»/ Укл. В.В. Зіновкін. - Запоріжжя. ЗНТУ, 2022. - 71 с.

2. Конспект лекцій з дисципліни «Основи наукових досліджень складних електромеханічних систем та комплексів» (Частина 3. Методи керування складними електромеханічними об'єктами) (для усіх форм навчання) спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізація «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод». Укл. В.В. Зіновкін. - Запоріжжя. ЗНТУ, 2022. - 55с.

3. Конспект лекцій з дисципліни ППН06 «Основи наукових досліджень складних електромеханічних систем та комплексів», частина 1 для усіх форм навчання спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізація «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»/ Укл. В.В. Зіновкін. - Запоріжжя. ЗНТУ, 2020. - 71 с.

4. Конспект лекцій з дисципліни «Основи наукових досліджень складних електромеханічних систем та комплексів» (Частина 5. Класичне варіаційне обчислення в задачах оптимального керування складними електромеханічними системами) (для усіх форм навчання) спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізація «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод». Укл. В.В. Зіновкін. - Запоріжжя. ЗНТУ, 2022. - 78с.

5. Конспект лекцій з дисципліни «Основи наукових досліджень складних електромеханічних систем та комплексів» (ч.4. Фізико-математичні методи дослідження складних електромеханічних систем та рекомендації до виконання лабораторних та самостійних робіт) (для усіх форм навчання) спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізація «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»/ Укл. В.В. Зіновкін. - Запоріжжя. ЗНТУ, 2020. - 80 с.

6. Методичні вказівки до виконання лабораторних і самостійних занять з дисципліни «Основи наукових досліджень складних електромеханічних систем та комплексів», «Моделювання електромагнітних процесів електропривода з пружним ланцюгом тиристорного перетворювача по оптимізаційним критеріям» (для усіх форм навчання) спеціальності 141 «електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньої програми спеціалізація «електромеханічні системи автоматизації та електропривод». Укл. В.В. Зіновкін, проф., д.т.н.: – Запоріжжя. НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 19 с.



ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю: поточний, рубіжний (проміжна атестація).

Форма підсумкового контролю – залік.

Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
60 – 100	60 – 100	зараховано
1 – 59	незадовільно	не зараховано

Оцінювання академічних успіхів студентів-магістрантів з дисципліни «Основи наукових досліджень складних мехатронних та робототехнічних систем» здійснюється за такими критеріями та у відповідності до такої методики:

Найменування завдань	Лекції		Лабораторні заняття	Разом
	Контрольні роботи на лекціях	Різні види поточного опитування та якість відвідування занять	Виконання лабораторних робіт та їх захист	
Лекції Лекції Лабораторні заняття	30	20	50	100

ПОЛІТИКИ КУРСУ

При вивченні навчальної дисципліни від студента вимагаються – самостійно виконувати навчальні завдання та завдання поточного й підсумкового контролю, старанність, активна участь у навчальному процесі, додержання основних вимог щодо відвідування занять й самостійного вивчення матеріалу пропущеного заняття, коректне і взаємно цікаве ділове спілкування студент-викладач, дотримання засад академічної доброчесності.

При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»

(https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf)

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Служби підтримки:

- Система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» (Система Moodle) <https://moodle.zp.edu.ua/>;

- Електронний Інституційний репозиторій НУ "Запорізька політехніка" <http://eir.zp.edu.ua/>;



- Інформаційні електронні ресурси наукової бібліотеки НУ "Запорізька політехніка" <http://library.zp.edu.ua/>.

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.

