



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Конструювання мехатронних систем

### Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

### Інститут

Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки

### Освітня програма

Електропривод, мехатроніка та робототехніка

### Кафедра

Автоматизовані електромеханічні системи (129)

### Рівень освіти

Магістр

### Тип дисципліни

Вибіркова

### Семестр

1

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Котляров Володимир Олегович

[Volodymyr.Kotliarov@khp.edu.ua](mailto:Volodymyr.Kotliarov@khp.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 25 років. Автор понад 50 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи теорії комп'ютерних систем», «САПР», «Мобільні мехатронні та робототехнічні системи», «Проектування мікропроцесорних засобів автоматизації», «Конструювання мехатронних систем»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння основами конструювання. Розглядаються типи та характеристики конструкції роботів і мехатронних систем, проблеми, принципи, методи та засоби конструювання. Наводяться приклади конструкційних рішень

### Мета та цілі дисципліни

Виробити у студента теоретичні уявлення та практичні навички щодо конструювання роботів та мехатронних систем

### Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

### Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення професійної, науково-технічної діяльності та спілкування.

K03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K04. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, працювати самостійно та в команді.

K13. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

K14. Знання і розуміння сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва, технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації електроенергетичного, електротехнічного і електромеханічного устаткування та обладнання.

K15. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи та відповідне програмне забезпечення для вирішення науково-технічних проблем та проводити наукові дослідження в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

K16. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань, в т.ч. при проектуванні та експлуатації об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

K17. Здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні, математичні і обчислювальні експерименти для розв'язання інженерних завдань та при проведенні наукових досліджень.

K18. Здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань інженерної та наукової діяльності в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

K22. Здатність аналізувати сучасний стан та визначати тенденції розвитку систем електропривода та теорії автоматичного керування, систем числового керування мехатронними системами, металорізальними верстатами, промисловими і мобільними роботами.

K23. Здатність використовувати сучасні методи математичного апарату при проектуванні електромеханічних і мехатронних систем та мікропроцесорних систем керування електроприводами.

K24. Здатність застосовувати принципи підвищення енергоефективності в системах електроприводу промислових підприємств.

K26. Здатність застосовувати сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікації та зв'язку при проведенні технічних розрахунків засобів автоматизації підприємств та конструюванні мехатронних систем та модулів.

K27. Здатність використовувати сучасні методи конструювання та розрахунку окремих мехатронних систем та модулів та методи математичного і комп'ютерного моделювання для дослідження динамічних характеристик мехатронних та робототехнічних систем..

## **Результати навчання**

ПР03. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПР06. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПР08. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.

ПР10. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.

ПР12. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР16. Опанувати нові методи синтезу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних установок та систем із заданими показниками.

ПР18. Аналізувати сучасний стан та визначати тенденції розвитку систем електропривода та теорії автоматичного керування, систем числового керування мехатронними системами, металорізальними верстатами, мобільними та промисловими роботами.

ПР19. Вміти використовувати сучасні методи математичного апарату при проектуванні електромеханічних систем, мікропроцесорних систем керування електроприводами мехатронних систем.

ПР21. Вміти застосовувати сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікації та зв'язку при проведенні технічних розрахунків автоматизації підприємств та конструюванні мехатронних систем та модулів.

ПР22. Вміти використовувати сучасні методи конструювання та розрахунку окремих мехатронних систем та модулів та методи математичного і комп'ютерного моделювання для дослідження динамічних характеристик мехатронних та робототехнічних систем.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 56 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для успішного проходження курсу необхідно мати кваліфікацію 1-го (бакалаврського) рівня підготовки освітньої програми "Електропривод, мехатроніка та робототехніка" або інших освітніх програм спеціальності "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"..

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. При проведенні занять використовуються проектний метод, методи активного, проблемного та частково-пошукового викладу. Більшість теоретичних тем підкріплюється практикою на лабораторних заняттях з використання сучасного програмного забезпечення.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

Тема 1. Мета і завдання курсу. Основні поняття теорії конструювання

Тема 2. Вимоги до конструкції. Задачі конструювання.

Тема 3. Процес та процедури конструювання

Тема 4. Види та методи конструювання

Тема 5. Компоновка конструкції

Тема 6. Аналіз конструкції роботів

Тема 7. Метод кінцевих елементів

Тема 8. Технології конструювання деталей

Тема 9. Технології 3D-моделювання конструкції

Тема 10. Елементи конструкції роботів. Конструювання механічних передач роботів..

Тема 11. Об'єктно-орієнтований опис конструкції

Тема 12. Конструювання з'єднань деталей конструкції

Тема 13. Конструювання РЕА роботів

Тема 14. Вибір конструкторських САПР

Тема 15. Програмування процедур конструювання засобами САПР

Тема 16. Функціонально-вартісний аналіз конструкції

### **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

### **Теми лабораторних робіт**

Тема 1. Вибір та встановлення конструкторської САПР

Тема 2.. Конструювання електроприводів з перетворювачами частоти.

Тема 3. Операції з графічними примітивами у середовищі конструкторської САПР

Тема 4. Редагування графічної документації у середовищі конструкторської САПР

Тема 5. Технології 3D-графіки у вирішенні завдань компонування роботів

Тема 6. Компонування роботів у САПР V-REP

Тема 7. Компонування конструкції у САПР AutoCAD

- Тема 8. 2D-моделювання форми елементів конструкції у САПР
- Тема 9. Використання блоків елементів у САПР
- Тема 10. Визначення розмірів конструкції
- Тема 11. Кінематичний аналіз характеристик конструкції роботів
- Тема 12. Розрахунок сил, що діють на деталі роботів
- Тема 13. Моделювання з'єднань елементів механізмів роботів
- Тема 14. Розрахунок деформацій несучої конструкції
- Тема 15. Програмування операцій конструювання
- Тема 16. Програмування алгоритмів конструювання

## Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання на тему: "Концептуальне конструювання робота та створення конструкторської документації". За результатами самостійної роботи оформлюється звіт з її виконання.

## Література та навчальні матеріали

1. Пастух І.М. Проектування приводів.- Хмельницький: ХНУ, 2013.
2. Пелевін Л.Є. Синтез робототехнічних систем в машинобудуванні.-К.: ТОВ НВП Інтерсервіс, 2016
- 3 Баженов В.А. та інші. Комп'ютерні технології розрахунку просторових конструкцій при статичних та динамічних навантаженнях.-К.: Каравела, 2018.
- 4 Костюк В.С. та інші. Прикладна механіка та основи конструювання. -К.: Кондор, 2018.
5. Ванін В.В. та інші. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD:навчальний посібник. – К., 2013.
3. Зінько Р.В. Системи-3D моделювання: навчальний посібник.- Львів, 2017.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (10%) та поточного оцінювання (90%).

*Екзамен:* письмове завдання та усна доповідь.

*Поточне:* виконання індивідуального розрахункового завдання, семестрової контрольної роботи та лабораторного практикуму (по 30%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

21.09.2023

Завідувач кафедри  
Богдан ВОРОБІЙОВ

21.09.2023

Гарант ОП  
Віра ШАМАРДИНА