



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Компоненти мехатронних систем. Ч.1

**Шифр та назва спеціальності**  
133 – Галузеве машинобудування

**Інститут**  
Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту

**Освітня програма**  
Галузеве машинобудування

**Кафедра**  
Інформаційні технології і системи колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова (153)

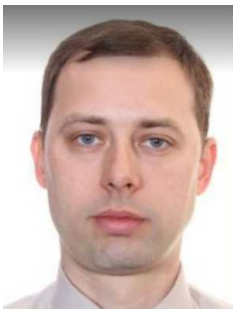
**Рівень освіти**  
Бакалавр

**Тип дисципліни**  
Дисципліна професійної підготовки

**Семестр**  
5

**Мова викладання**  
Українська

## Викладачі, розробники



**СІВИХ Дмитро Георгійович**

[Dmytro.Sivykh@khpi.edu.ua](mailto:Dmytro.Sivykh@khpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 21 рік. Автор та співавтор понад 25 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Вступ до спеціальності. Ознайомча практика», «Компоненти мехатронних систем», «Конструювання мехатронних систем транспортних засобів», «Моніторинг та телеметрія мехатронних систем» та «САПР мехатронних систем транспортних засобів».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на надання вмінь застосовувати сучасну елементну базу та новітні технології в електронних системах та блоках керування агрегатами і вузлами транспортних засобів.

### Мета та цілі дисципліни

Надбання практичних навичок в застосуванні за призначенням електронних компонентів, датчиків та виконавчих пристроїв з необхідними характеристиками.

## **Формат занять**

Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, розрахунково-графічна робота, реферат, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

## **Компетентності**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК1. 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.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК12. Здатність обирати раціональні підходи і технічні засоби до автоматизації технічних об'єктів та систем, машин та механізмів, створювати конкурентоспроможні технічні об'єкти, застосовувати критерії для оцінки їх функціональної, експлуатаційної, енергетичної та загальної ефективності.

## **Результати навчання**

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

РН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

РН16. Розробляти раціональні конструктивні рішення автоматизованих механічних систем, машин, механізмів та їх елементів і агрегатів, відповідно до заданих характеристик при вирішенні практичних задач.

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 48 год., лабораторні роботи – 16 год, практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 100 год.

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

Вступ до спеціальності, Конструкції транспортних засобів, Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання

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

Під час лекційних занять проводиться доведення матеріалу з теми заняття із застосуванням наявних наочних матеріалів, а також прикладів із повсякденного життя. Крім того, для встановлення зворотного зв'язку зі студентами та визначення ступеня освіченості студентів з теми заняття вони залучаються до бесіди. З метою більш твердого засвоєння матеріалу передбачено проведення циклу практичних занять по придбанню уявлення з принципів накопичення інформації про поточний стан технічних об'єктів. На них також вирішуються деякі прикладні задачі.

Самостійна робота є складовою частиною засвоєння матеріалу. Самостійна робота проводиться при підготовці до практичних занять, до модульних контрольних робіт, а також для поглиблення вивченого матеріалу по запропонованій літературі.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

Тема 1. Структура і функції датчиків у складі мехатронних систем.

Тема 2. Первинні перетворювачі фізичних величин як складові частини датчиків. Види електричних сигналів датчиків. Аналогові та цифрові сигнали і їх характеристики.

Тема 3. Методи та засоби вимірів електричних сигналів мехатронних систем.

Тема 4. Характеристики умов експлуатації та їх вплив на роботу датчиків. Вимоги до датчиків, що обумовлені цими чинниками.

Тема 5. Фізичні ефекти та принципи, що покладені в основу перетворення фізичних величин в електричні сигнали.

Тема 6. Датчики вимірювання кутового та лінійного переміщення.

Тема 7. Датчики вимірювання частоти обертів.

Тема 8. Датчики вимірювання температури.

Тема 9. Датчики вимірювання тиску.

Тема 10. Датчики вимірювання витрат та складу речовин.

Тема 11. Датчики вимірювання швидкості руху, прискорення та вібрації.

Тема 12. Принцип дії, конструкція, характеристики та застосування індукційних датчиків.

Тема 13. Вивчення конструкції та визначення характеристик індукційних датчиків кутового положення та частоти обертів.

Тема 14. Принцип дії, конструкція, характеристики та застосування п'єзоелектричних датчиків.

Тема 15. Принцип дії, конструкції, характеристики та застосування фотоелектричних датчиків.

Тема 16. Конструкції, характеристики та застосування термопар та датчиків концентрації кисню.

Тема 17. Ємнісні, індуктивні, резистивні та гальваномагнітні датчики. Принцип дії та застосування.

Тема 18. Принцип дії, конструкції, характеристики та застосування гальваномагнітних датчиків.

Тема 19. Принцип дії, конструкція та характеристики провідникових та напівпровідникових датчиків температури та резистивних датчиків положення дросельної заслінки.

Тема 20. Конструкції, принцип дії, та характеристики тензорезистивних датчиків тиску.

Тема 21. Конструкція, принцип дії та характеристики механічних та термоелектричних датчиків витрати повітря.

Тема 22. Класифікація виконавчих пристроїв за призначенням. Вимоги до виконавчих пристроїв, що обумовлені їх призначенням та умовами експлуатації.

Тема 23. Електромагнітні, магнітодинамічні, магнітострикційні та п'єзоелектричні зворотні ефекти, що використовуються в електромеханічних перетворювачах електричної енергії в механічну.

Тема 24. Електромагнітні приводи. Застосування електромагнітів в конструкціях реле, клапанів та форсунок.

### **Теми практичних занять**

Тема 1. Вивчення конструкції та визначення характеристик датчиків температури.

Тема 2. Вивчення конструкції та визначення характеристик п'єзоелектричних датчиків прискорення, вібрації та детонації.

Тема 3. Вивчення будови та визначення характеристик фотоелектричних датчиків кутового положення та частоти обертів.

Тема 4. Вивчення конструкції та визначення характеристик датчиків концентрації кисню у відпрацьованих газах.

Тема 5. Вивчення будови та визначення характеристик гальваномагнітних датчиків кутового положення та швидкості руху.

Тема 6. Вивчення конструкції та визначення характеристик резистивних датчиків кутового положення дросельної заслінки.

Тема 7. Вивчення конструкції та визначення характеристик тензорезистивних датчиків тиску.  
Тема 8. Вивчення конструкції та визначення характеристик механічних та електричних датчиків витрат повітря.

### Теми лабораторних робіт

- Тема 1. Програмна реалізація опитування результатів вимірювання температури.  
Тема 2. Програмна реалізація опитування результатів вимірювання прискорення, вібрації та детонації.  
Тема 3. Програмна реалізація опитування результатів вимірювання фотоелектричних датчиків кутового положення та частоти обертів.  
Тема 4. Програмна реалізація опитування результатів вимірювання датчиків концентрації кисню у відпрацьованих газах.  
Тема 5. Програмна реалізація опитування результатів вимірювання гальваноманітних датчиків кутового положення та швидкості руху.  
Тема 6. Програмна реалізація опитування результатів вимірювання резистивних датчиків кутового положення дросельної заслінки.  
Тема 7. Програмна реалізація опитування результатів виміру тензорезистивних датчиків тиску.  
Тема 8. Програмна реалізація опитування результатів вимірювання механічних та електричних датчиків витрат повітря.

### Самостійна робота

Завданням на розрахунково-графічну роботу має бути обґрунтовано запропонований перелік датчиків та виконавчих пристроїв з наведенням електричних параметрів чи графіків показників для керування об'єктом за темою. Тематика, за консультацією з викладачем, може стосуватися транспортного засобу, що виробляється, або дуже розповсюджений у експлуатації в Україні. Приклад теми: Для системи комплексного керування двигуном автомобіля Daewoo Lanos 1,5 (варіанти) обрати необхідні датчики та виконавчі пристрої таким чином, щоб у системи була можливість виконувати регулювання фазованим впорскуванням бензину та запалюванням по кожному циліндру окремо без виникнення детонаційного згоряння.»  
Робота повинна бути виконана за обраною темою та у відповідності до вимог стандарту «СТВУЗ-ХПІ-3.01-2010 Текстові документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання.»

### Література та навчальні матеріали

Рекомендована література:

1. Automotive Handbook, 11th Edition / R Bosch GmbH. – John Wiley and Sons Ltd, 2022. – 2048 p.
2. Automotive Mechatronics: Automotive Networking, Driving Stability Systems, Electronics (Bosch Professional Automotive Information) / Reif, K. (Ed.), 2015. – 538 p.
3. Bishop. Robert H. The Mechatronics handbook / Robert H. Bishop. – Austin: The University of Texas at Austin. – 2002. – 1229 p.
4. Diesel-Engine Management (Bosch Handbooks) 3rd Edition – R. Bosch GmbH – Wiley, 2005. – 490 p.
5. Gasoline-engine management. 3rd Edition / Robert Bosch GmbH - John Wiley & Sons, 2006. – 364 p.
6. Васюра А. С. Елементи та пристрої систем управління і автоматики. Віниця.: ВДТУ, 1999. — 157 с.
7. Вимірювальні перетворювачі (сенсори): підручник / В. М. Ванько, Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2017. — 584 с. : іл.
8. Датчики: справочник / З. Ю. Готра [и др.] ; ред.: З. Ю. Готра, О. И. Чайковский. - Электрон. текстовые дан. - Львов : Каменяр, 1995. - 312 с. - Б. ц.
9. Джексон, Р. Г. Новейшие датчики [Электронный ресурс] : учебник-монография / Р. Г. Джексон ; ред. пер. В. В. Лучинин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Техносфера, 2007. - 384 с. - (Мир электроники). - Б. ц.
10. Лавріненко Ю.М., Марченко О.С., Савченко П.І., Синявський О.Ю., Войтюк Д.Г. Лисенко В.П. Електропривод: підручник (за ред. Лавріненка Ю.М.). – К.: вид-во Лір-К., 2009. – 504 с.
11. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин: Підруч. для студ. / Є. С. Поліщук; Держ. ун-т «Львів. політехніка». — Л., 2018. — 359 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті:

1. [https://www.infineon.com/cms/en/applications/automotive/;](https://www.infineon.com/cms/en/applications/automotive/)
2. [https://semiconductor.samsung.com/processor/automotive-processor/;](https://semiconductor.samsung.com/processor/automotive-processor/)
3. <https://www.nxp.com/applications/automotive:SECURE-CONNECTED-VEHICLE;>
4. <https://www.arm.com/markets/automotive/vehicle-motion-and-dynamics;>
5. <https://www.st.com/en/applications/automotive.html;>
6. <https://www.ti.com/applications/automotive/overview.html;>
7. <https://www.murata.com/en-us/products/power/nonisolated-dc-dc-converter/overview/lineup/picobk;>
8. <https://www.onsemi.com/products/automotive>

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді двох модульних контрольних робіт у формі тестування та захищених лабораторних робіт та відпрацьованих практичних заняттях (70%) та оцінювання захисту індивідуального завдання (30%).

За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на всіх заняттях та захищеної розрахунково-графічної роботи, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом. На екзамен при невиконанні умов, необхідних для рейтингу, або бажанні студента підвищити підсумкову оцінку виносяться виключно фахові питання з відповідних тем.

### 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<br>(потрібне додаткове вивчення) | FX   |
| 1–34       | Незадовільно<br>(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

01.07.2023



Завідувач кафедри  
Дмитро ВОЛОНЦЕВИЧ



Гарант ОП  
Ірина ТИНЬЯНОВА