



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Компоненти електромеханічних систем в підйомно-транспортних та складських комплексах



Шифр та назва спеціальності  
133 – Галузеве машинобудування

Інститут  
ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма  
Галузеве машинобудування

Кафедра  
Підйомно-транспортні машини і обладнання  
(149)

Рівень освіти  
Бакалавр

Тип дисципліни  
Профільна підготовка

Семестр  
5

Мова викладання  
Українська,

## Викладачі, розробники



### Стрижак Всеволод Вікторович

[vsevolod.stryzhak@khpі.edu.ua](mailto:vsevolod.stryzhak@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Підйомно-транспортні машини і обладнання» (НТУ «ХПІ»)

Автор понад 50 наукових і методичних праць у вітчизняних та закордонних журналах, в тому числі 4 навчальних посібників з грифом МОН України та Вченої Ради НТУ «ХПІ». Має ряд статей в тому числі і таких, що входять до наукометричних баз Scopus та Web of Science. Керівник призера II тура Всеукраїнського конкурсу науково-дослідних робіт студентів. Лектор з курсів: «Технічне і технологічне оснащення логістичних систем «Сучасні енергоефективні приводи», «Технічне оснащення та автоматизація складських комплексів», «Кабельні крани та канатні дороги», «Ліфти і ескалатори», «Експлуатація, обслуговування і ремонт підйомно-транспортних засобів».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



[valentyn.kovalenko@khpі.edu.ua](mailto:valentyn.kovalenko@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, професор НТУ «ХПІ», завідувач кафедри підйомно-транспортних машин і обладнання НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – понад 40 років. Автор понад 130 публікацій наукового і 15 учбово-методичного характеру, 40 патентів і авторських свідоцтв. Експерт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти (133- Галузеве машинобудування до 18.07.2023 р). Гарант ОП 133, магістр Галузевого машинобудування (1,4). Сертифікат педагогічної компетенції Міністерства освіти Франції. Запрошений професор Краківської політехніки. Засновник і керівник науково-дослідного центру «Промислова безпека і технічний аудит». Досвід роботи в провідних науково-дослідних центрах Німеччини (Рурський

університет, м. Бохум; Інститут матеріальних потоків і логістики ім. Фраунгофера (IML), м. Дортмунд) і Польщі (Краківська політехніка). Куратор академічної мобільності (Краківська політехніка) Mechanical Engineering. Керівник Угоди між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» і Науково-виробничою фірмою «Staff-eye GmbH», Німеччина. Представник колективного члена технічного комітету стандартизації ТК 16 «Крани, підйомні пристрої та відповідне обладнання» від Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості». Керівник технологічного проекту «4V RFID- Lab» CIG R&D Lab. Лектор з дисциплін: «Вступ до фаху. Ознайомча практика», «Логістика- ключова складова «Індустрія 4.0»», «Еволюція і сучасна логістична інфраструктура», «Експериментальні дослідження, обробка результатів експерименту», «Сучасні наукові школи кафедри»

**[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)**

## **Загальна інформація**

### **Анотація**

В рамках курсу студенти знайомляться з сучасним рівнем техніки і актуальними науковими досягненнями в галузі компонентів електромеханічних систем в підйомно-транспортних машинах та складських комплексах. В курсі вивчається сучасна елементна база, способи регулювання швидкості механізмів піднімання вантажу, обертання і горизонтального переміщення, розглядаються принципи створення енергоефективних приводів і вплив законів руху на ресурс металоконструкцій. Курс направлений на здобуття студентами прикладних знань, що можуть бути застосовані в практичній діяльності. Також курс ставить за мету підготовку студента до самостійної науково-дослідної роботи в рамках написання бакалаврського дипломного проекту.

### **Мета та цілі дисципліни**

Оволодіння сучасними тенденціями та напрямками розвитку електромеханічних систем підйомно-транспортних машин і технічних засобів логістики, підготовка до самостійної практичної та науково-дослідної роботи за фахом.

### **Формат занять**

Лекції, лабораторні заняття, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

### **Компетентності**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК9. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність працювати в команді.

ЗК 13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

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.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

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

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

## Результати навчання

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

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

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

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

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.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни: 1 семестр – 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні заняття - 32 год., самостійна робота – 86 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

дисципліни профільної підготовки і спеціальної (фахової) підготовки 1-4 семестрів

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції і практичні заняття проводяться з використанням сучасних мультимедійних засобів.

Навчальні і довідкові матеріали доступні студентам on-line на корпоративній платформі office 365 в хмарному середовищі OneDrive.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1. "Вступ. Основні поняття та визначення" Електромеханічні системи підйомно-транспортних машин та складських комплексів (ПТМ та СК), їх призначення та особливості роботи.**

**Тема 2. "Електричні машини та режими роботи механізмів ПТМ та СК" Класифікація та конструкція електричних машин, особливості будови та причини виходу з ладу в механізмах ПТМ та СК. Режими роботи електричних машин в механізмах ПТМ та СК. Способи регулювання**

швидкості та втрати енергії. Електричні сервоприводи в механізмах ПТМ та СК, приклади реалізації. Тахограма зміни швидкості механізмів ПТМ та СК, пройдений шлях та допустиме прискорення.

Тема 3. "Електронні і електромеханічні пристрої в електроприводах ПТМ та СК"

Призначення і основні принципи роботи електронних компонентів. Приклади реалізації приводів на основі електронних пристроїв. Датчики і пристрої безпеки ПТМ та СК, обмеження руху приводів кранових механізмів. Профілактика та попередження поломок.

Тема 4. "Дистанційне керування і спостереження за об'єктом керування" Науково-паркова зона кафедри ПТМ і О НТУ «ХПІ». Розрахункова схема крану на колоні і керування механізмами повороту і піднімання крану. Розрахункові динамічні моделі. Виникнення динамічних навантажень в механізмах піднімання, повороту і пересування. Радіокерування. Системи машинного зору та обхід перешкод при русі вантажу, робота в сліпих зонах. Позиціонування при захопленні і вивільненні вантажу. Явища розгойдування вантажу на гнучкому підвісі та приклади систем протидії цьому негативному явищу.

Тема 5. "Основні поняття теорії автоматичного керування" Автоматичне керування і регулювання, слідкуючі системи забезпечення реалізації розрахункових законів руху – компонентна і програмна база.

Тема 6. "Сучасний напрям вдосконалення і розширення можливостей електромеханічних систем ПТМ та СК" Сучасне і майбутнє інформаційних технологій, світові тенденції, індустрія 4.0. Віртуальна та доповнена реальність. Практичне застосування технології доповненої реальності та потенціал застосування для технічних засобів логістики. Великі дані (Big Data), машинне навчання, штучний інтелект - загальні поняття, сфери застосування в електромеханічних системах. Інтернет речей (The Internet of Things) – приклади логістиці та перевезенні. Компонентна база ідентифікації вантажів. Приклад системи ідентифікації вантажів, транспорту та керування логістичного центру на прикладі моделі складу кафедри ПТМ і О.

## **Теми практичних занять**

Практичні заняття не передбачені навчальним планом.

## **Теми лабораторних робіт**

Тема 1. Компонентна база, датчики і релейно-контакторна апаратура механізмів піднімання і повороту крану на колоні з частотно-регульованим приводом.

Тема 2. Компонентна база, датчики і релейно-контакторна апаратура талі в/п 0,5 т. Програмне забезпечення і організація зв'язку із зовнішніми керуючими мікроконтролерними пристроями.

Тема 3. Компонентна база і будова сервоприводних систем керування крановими механізмами. Досвід кафедри "Підйомно-транспортні машини і обладнання" в створенні і впровадженні.

Тема 4. Компонентна база і діюча модель системи ідентифікації вантажу і транспорту в логістичних центрах.

Тема 5. Вимірювально-реєструюча апаратура параметрів роботи механізмів ПТМ та СК

## **Самостійна робота**

В рамках самостійної роботи передбачається виконання розрахунково індивідуального завдання, та поглиблене вивчення питань лекційних завдань. Студентам також рекомендується вивчення додаткових матеріалів: онлайн відеоресурси та наукові статті за тематикою курсу, внесені до баз Scopus та Web of Science для поглиблення знань із сучасних тенденцій та шляхів вирішення проблемних питань в галузі компонентів електромеханічних систем ПТМ та СК

## **Література та навчальні матеріали**

### **Основна література**

1. Раціональні приводи підйомно-транспортних, дорожніх машин та логістичних комплексів : монографія / О.В. Григоров, В.В. Стрижак, Н.О. Петренко та ін.; за ред. Григорова О.В. – Х. : НТУ «ХПІ», 2016. – 352 с.

2. Інформаційно-керуючі системи та планування в логістиці матеріальних потоків: навч. посібник / О. В. Григоров, Г. О. Аніщенко, Н.О. Петренко та ін. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 496 с.

3. Busch-Vishniac. Hene 1. Eleetromechanical sensors and actuators Springer-Verlag New York Berlin Heidelberg in 1999 DOI 10.1007/978-1-4612-1434-2
4. Jacob Fraden Handbook of Modern Sensors Physics, Designs, and Applications Fifth Edition Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London 2015 DOI 10.1007/978-3-319-19303-8
5. Princeton Brown Sensors and Actuators: Technology and Applications Library press 2017
6. Robert H . Bishop The mechatronics handbook CRC PRESS 2002
7. 31. Internationale Kranfachtagung 2023: Digitalisierung, Innovation, Produktsicherheit - Selbstverlag der Ruhr-Universität Bochum - 2023, ISBN 3-89194-241-9
8. KРАН 4.0: Potenziale der Digitalisierung. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Institut Logistik und Materialflusstechnik. 2020
9. KРАН 4.0: Erfolge der Digitalisierung. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Institut Logistik und Materialflusstechnik. 2022

### Додаткова література

1. Сайт НТУ «ХПІ». URL: [www.kpi.kharkov.ua](http://www.kpi.kharkov.ua)
2. Сайт кафедри «Підйомно-транспортні машини і обладнання». URL: <http://web.kpi.kharkov.ua/ltn/golovna/>
3. Репозиторій НТУ «ХПІ». URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua>

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у розрахунково-графічній роботі (30%), лабораторних робіт (30%) та результатів on-line тестування (40%)

### 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

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри  
Валентин КОВАЛЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП  
Ірина ТИНЬЯНОВА