



ОСНОВИ СИСТЕМНОЇ ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	третій (освітньо - науковий)
Галузь знань	Електрична інженерія
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка»
Освітня програма	Електричні машини і апарати
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	2 курс / весняний семестр
Обсяг дисципліни	
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції, практичні - д.т.н., професор Шинкаренко Василь Федорович /e-mail: v.shynkarenko@kpi.ua
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4149 https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&ir_own

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

В умовах викликів четвертої промислової революції «Industrie 4.0», різкого зростання обсягів наукової інформації, прогресуючої різноманітності і складності електромеханічних систем і стрімкого поширення галузей їх практичного використання, вагомим значенням набуває підготовка висококваліфікованих наукових кадрів, що мають високу теоретичну фахову підготовку за обраною спеціальністю і володіють системними, гуманітарними, інноваційними та міждисциплінарними компетенціями, які дозволяють їм адаптувати отримані фахові знання при постановці і розв'язанні системних наукових задач і реалізації складних інноваційних проектів. Сучасні технології і технічні системи не можуть створюватися без глибокого розуміння властивих їм фізичних, хімічних, біологічних процесів на мікро- та наномасштабному рівнях. Цілком очевидно, що обсяг фахових знань окреслених лише класичними дисциплінами однієї технічної спеціальності або спеціалізації, вже недостатній для формування сучасного наукового світогляду, розвитку системно-когнітивного мислення дослідника і забезпечення адаптивного простору для вибору сучасних наукових напрямів і тематики наукових досліджень в умовах реальної дійсності.

Саме таким вимогам задовольняє дисципліна «Основи системної електромеханіки», яка розрахована на підготовку майбутніх науковців (докторів філософії) відповідно до освітньої програми за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» і спеціалізацією «Електричні машини і апарати».

Електромеханіка як розділ фізики, відноситься до галузі знань міждисциплінарного рівня, різноманітність об'єктів якої неперервно зростає, а їх практичне використання постійно розширюються. Електромеханічне перетворення енергії належить до фізичних процесів фундаментального типу і становить теоретичну основу наукових досліджень електромеханічних об'єктів і систем як природного, так і природно-антропогенного походження.

Аналіз еволюції електромеханічних перетворювачів енергії і сучасних тенденцій міждисциплінарної конвергенції наук і технологій свідчить, що межі наукових напрямів сучасної електромеханіки суттєво розширилися і вже не обмежуються лише об'єктами технічного призначення. Фундаментальні еволюційні процеси електромеханічної взаємодії і електромеханічного перетворення енергії відбуваються і досліджуються в системах космічного масштабу («Теорія динамо», «Космічна електромеханіка», «Геоелектромеханіка»), при створенні об'єктів і наукоємних електротехнологій мікро- і нанорозмірного діапазону («Мікроскопічна електромеханіка», і «Наноелектромеханіка»), в функціонуванні і життєвому циклі біологічних об'єктів («Біоелектромеханіка»).

З відкриттям Періодичної системи електромагнітних елементів, електромеханіка збагатилася новими науковими напрямами на основі використання фундаментальних принципів генетичного структуроутворення і системних законів спадкової еволюції. Вперше в технічних науках відкрито елементно-інформаційний базис, який містить високоупорядковану системно-прогностичну інформацію як стосовно історично відомих, так і потенційно можливих Видів електромагнітних і електромеханічних структур, які ще відсутні на даний час еволюції техніки. Вперше в технічних науках відкрилась можливість постановки системних задач з визначення і розшифрування генетичних програм структуроутворення об'єктів електромеханіки, дослідження і прогнозування еволюційних процесів розвитку техніки на макро- і мікрорівнях, ефективного використання технології генетичного передбачення і ефекту «генетичної пам'яті» електромеханічної структури, створення наукової систематики об'єктів електромеханіки, реалізації методології інноваційного синтезу та створення інтелектуальних баз знань і генетичних банків інновацій.

Метою дисципліни «Основи системної електромеханіки» є отримання системних знань і формування науково-філософського світогляду майбутнього науковця стосовно загальносистемних принципів структурної організації і коеволюції електромеханічних перетворювачів енергії з можливістю усвідомлення реальних масштабів і напрямів практичного використання професійних знань, набуття та засвоєння системних компетенцій для організації міждисциплінарних досліджень при створенні складних наукоємних систем і технологій.

Теоретичний і методологічний базис дисципліни становлять результати фундаментальних досліджень отриманих на кафедрі електромеханіки КПІ ім. Ігоря Сікорського за науковою проблемою «Структурно-системні дослідження в електромеханіці».

Практичні заняття проводяться з метою закріплення системних, інноваційних і міждисциплінарних компетенцій, на прикладі розв'язання та аналізу системних задач які дозволяють здійснювати цілеспрямоване горизонтальне перенесення генетичної інформації і знань та здійснювати міждисциплінарне передбачення та інноваційний синтез складних електромеханічних систем з системами іншої генетичної природи (механічними, електронними, гідравлічними, аеродинамічними, біологічними та ін.).

Навчальна програма дисципліни «Основи системної електромеханіки» розроблена з врахуванням вимог третього (освітньо-наукового) рівня підготовки докторів філософії за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», регламентованих проектом освітнього стандарту.

Основні завдання навчальної дисципліни. Відповідно до вимог освітньо-наукової програми, здобувачі освітньо-наукового рівня підготовки доктора філософії, після засвоєння матеріалів навчальної дисципліни мають продемонструвати наступні результати навчання:

Знання:

- системних принципів структурної організації і законів технічної еволюції електромеханічних перетворювачів енергії;
- принципів збереження генетичної інформації і електромагнітної структури в процесі її еволюції;
- структури і інваріантних властивостей періодичної системи електромагнітних елементів;
- основ системного та генетичного моделювання, технології генетичного передбачення та інноваційного синтезу об'єктів електромеханіки;
- місця і ролі людини - розумної в процесах генетичної коеволюції природи, соціуму і техніки;

- місця і значення електромеханіки в коеволюції генетично організованих систем природного і антропогенного походження;
- напрямів і методів вертикального і горизонтального (міждисциплінарного) перенесення генетичної інформації і знань в системах різної фізичної природи;

Компетентності:

- фахові - здійснювати постановку задач і організацію системних досліджень, визначати інваріантну інформацію і системні взаємозв'язки об'єкта дослідження в межах довільних функціональних Видів і класів електромеханічних перетворювачів енергії;
- прогностичні – з використанням технології генетичного передбачення і ефекту генетичної пам'яті електромагнітної структури, здійснювати структурне передбачення на об'єктному, видовому та міждисциплінарному рівнях;
- системні - здійснювати системні узагальнення, аналіз і побудову рангової структури систематики, інтелектуальних баз знань і систематизованих інформаційних баз даних в межах довільних досліджуваних класів електромеханічних об'єктів та систем;
- інноваційні – з використанням методології розшифрування макро- і мікрогенетичних програм здійснювати передбачення і генетичний синтез нових різновидів ЕМ-структур з гарантованим інноваційним ефектом;
- когнітивні – уміння ефективно поєднувати системні «підказки» періодичної системи електромагнітних елементів (системної моделі), з власними когнітивними механізмами мислення, за результатами якого реалізується процес генерування нових ідей, структур, Видів і класів електромеханічних об'єктів за умов наявності обмеженої вхідної інформації;
- гуманітарні – усвідомлювати місце і значення людини розумної в генетичній коеволюції природи, соціуму і техніки;
- міждисциплінарні – на основі знання генетичної природи міжсистемних ізоморфізмів, уміти здійснювати перенесення і адаптацію інформації і професійних знань з однієї галузі знань (електромеханіки), на інші, в межах поставлених задач наукового дослідження.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

До дисциплін, що передують успішному засвоєнню дисципліни «Основи системної електромеханіки», окрім фахових, в першу чергу відносяться методично взаємопов'язані дисципліни: “Моделювання електромеханічних систем”, «Основи інноваційного синтезу електромеханічних систем», “Спеціальні електричні машини”, «Основи наукових досліджень», «Основи теорії електромеханічних структур», а також «Основи міждисциплінарного синтезу», які входять до переліку фахових дисциплін інноваційного спрямування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Системність в структурній організації і коеволюції природних і антропогенних систем

- 1.1. Місце і значення системних досліджень в сучасній науці. Основні ознаки
- 1.2. Системність законів природи;
- 1.3. Генетично організовані системи;
- 1.4. Елементно-інформаційний базис природних і антропогенних систем;
- 1.5. Ієрархія рівнів структурної організації складних систем. Два напрями передачі інформації і знань в генетично організованих системах;
- 1.6. Породжувальні періодичні системи первинних елементів, як форма подання фундаментальних принципів і законів. Проблеми їх відкриття та пізнання.
- 1.7. Антропний принцип в еволюції генетично організованих систем.

Розділ 2. Основні положення теорії генетичної організації і еволюції електромеханічних перетворювачів енергії.

- 2.1. Основні етапи і закономірності еволюції об'єктів електромеханіки;

2.2. Періодична породжувальна система первинних електромагнітних елементів і її інваріантні властивості.

2.3. Макрогенетичні програми структуроутворення електромагнітних і електромеханічних об'єктів;

2.4. Системність генетичних принципів структуроутворення об'єктів електромеханіки;

2.5. Подвійна природа технології генетичного передбачення.

Розділ 3. Ізоморфізми породжувальної системи первинних джерел електромагнітного поля.

3.1. Поняття ізоморфізмів і поліморфізмів

3.2. Ізоморфізми в організації і еволюції систем різної генетичної природи (на прикладі електромеханічних, механічних, числових);

3.3. Рівні, носії і напрями передачі генетичної інформації в технічній еволюції ЕМ-систем;

3.4. Ізоморфізми породжувальних періодичних систем (на прикладі електромагнітної і числової);

3.5. Структурні паралелізми в еволюції електромеханічних систем;

3.6. Генетична природа електромеханічних об'єктів – близнюків і двійників.

3.7. Еволюційні експерименти, як основа перевірки достовірності положень системної електромеханіки.

Розділ 4. Наукове передбачення. Від генетичного коду до наукового відкриття.

4.1. Подвійна природа генетичного передбачення ;

4.2. Проблеми відкриття породжувальних періодичних систем (генетичних класифікацій) первинних елементів, їх місце і значення в науці;

4.3. Відкриття ізотопії і гомології електромеханічних структур;

4.4. Передбачення і відкриття і пояснення ефекту «генетичної пам'яті» електромагнітної структури;

4.5. Відкриття і пояснення генетичної природи об'єктів – близнюків і об'єктів – двійників в технічній еволюції об'єктів електромеханіки.

4.6. Міждисциплінарні взаємозв'язки системної електромеханіки.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Конспект лекцій з дисципліни «Основи системної електромеханіки»;
2. Генетична класифікація первинних джерел електромагнітного поля /Шинкаренко В.Ф. Августинович А.А. Навчальний посібник. Рекомендовано МОН України. – К.: НТУУ «КПІ», 2006.
3. Словник із структурної і генетичної електромеханіки / В. Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська. Рекомендовано Вченою радою НТУУ «КПІ». – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 112 с.
4. Моделювання електромеханічних систем. Підручник / В.Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська, В.В. Котлярова. Рекомендовано Вченою радою НТУУ «КПІ», 2019. – 258 с.

Додаткова література:

1. Шинкаренко В.Ф. Основи теорії еволюції електромеханічних систем. – К.: Наукова думка, 2002. – 288 с.
2. Шинкаренко В.Ф. Ізоморфізми породжувальних систем (на прикладі електромагнітної і числової) // Електромеханічні і енергозберігаючі системи, випуск № 1, 2019.– С. 46 – 55.
3. Шинкаренко В.Ф. Ізотопія в структурній організації і еволюції електромеханічних перетворювачів енергії / В. Ф. Шинкаренко, І. А. Шведчикова, В. В. Котлярова // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: "Електричні машини та електромеханічне перетворення енергії". – Х. : НТУ «ХПІ», 2018. – № 5 (1281). – С. 14–25.
4. Шинкаренко В.Ф. Про природу структурних паралелізмів в технічній еволюції електромеханічних перетворювачів енергії // Електромеханічні і енергозберігаючі системи, випуск № 1, 2018. – С. 8–22.
5. Шинкаренко В.Ф. Системні інноваційні технології навчання у вищій технічній освіті. - Тези доп. VIII міжнарод. конф. „Вища технічна освіта: проблеми та перспективи розвитку в контексті Болонського процесу” (21 -22. 09. 2007 р.).- Київ: ВПК „Політехніка”, 2007. – С. 143 -144.

6. Шинкаренко В.Ф. Генетичне передбачення в стратегії інноваційного розвитку технічних галузей і технологій. – Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. «Прикладні науково-технічні дослідження», 5 - 7 квітня 2017р. - Івано-Франківськ, 2017. – С. 79.

7. Шинкаренко В.Ф. Феномен близнюків і двійників в структурній різноманітності технічних систем / В.Ф. Шинкаренко. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу СТПК-2017» 12 – 17 вересня, м. Херсон. – Херсон: ХНТУ, 2017. – С. – 16 - 20.

8. Шинкаренко В.Ф. Історія техніки в контексті генетичної коеволюції природних і антропогенних систем //Дослідження з історії техніки. Вип. 19, 2014 р. – С. 15 – 21.

9. Шинкаренко В.Ф., Гайдаєнко Ю.В., Кобзенко Л.М., Отрішко П.В. Розпізнавання генетичних програм функціонального класу складних електромеханічних систем за інформацією його довільного представника // Електромеханічні і енергозберігаючі системи, № 1, 2014. – С. 57 – 65.

10. Шинкаренко В.Ф. Системність природи і природа системності. Наук. інформ. вісник АНВОУ, № 1, 2014. – С. 174 – 176.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методика опанування навчальної дисципліни ґрунтується на використанні лекційних занять, дискусійних семінарів, тематичних співбесід і самостійної роботи студентів.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Основними видами самостійної роботи аспіранта є підготовка до аудиторних занять, написання тематичних рефератів, виконання домашньої контрольної роботи інноваційного спрямування.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Організація лекційних і практичних занять з навчальної дисципліни регламентується наступними основними нормативними документами:

1. Положенням про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського (Наказ №7-124 від 20.07.2020 р.); <https://kpi.ua/regulations>
2. Положенням про підготовку здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії (затв. наказом № 7-130 від 27.07.2020 р.) https://document.kpi.ua/2020_7-130
3. Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського. <https://kpi.ua/free-choice-of-academic-disciplines-right>
4. Положенням про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (Накз № 1-273 від 14.09.2020). https://document.kpi.ua/2020_1-273
5. Положенням про поточний, календарний і семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://kpi.ua/ru/document_control
6. «Положенням про випускну атестацію студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського». <https://kpi.ua/files/n7437.pdf>
7. Кодесом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». https://me.kpi.ua/downloads/Kodeks_chesti.pdf

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 60 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: в.о. зав. кафедри електромеханіки, д.т.н., проф. Шинкаренком В.Ф.

Ухвалено кафедрою _____ (протокол № ____ від _____)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № __ від _____)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.