



ОСНОВИ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СТРУКТУР

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ (ELECTRIC MACHINES AND APPARATUS)</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова освітня компонента з кафедрального каталогу (Цикл професійної підготовки)</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>180 години / 6 кредитів ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/РГР/МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?v=a0c4718e-21f5-46d5-bdb8-d6ff7eda3a4c</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н. Шинкаренко Василь Федорович, 0662172244 Практичні: д.т.н. Шинкаренко Василь Федорович, 0662172244</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Основи теорії електромеханічних структур» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою навчальної дисципліни є формування системно-професійного світогляду молодого науковця на основі пізнання та засвоєння фундаментальних принципів організації та закономірностей еволюції структурної різноманітності ЕМ-систем, набуття вмінь постановки та розв'язання задач системного, міждисциплінарного та інноваційного спрямування з використанням методології генетичного передбачення і інноваційного синтезу нових класів та різновидів електричних машин і систем на їх основі.

Предмет навчальної дисципліни – основні положення структурно-системного підходу до пізнання структурної організації складних систем, що розвиваються у часі; універсальні принципи структурної організації та розвитку складних систем антропогенного походження; фундаментальна роль генетичної інформації в генетично організованих складних системах; періодична структура і інваріантні властивості Генетичної класифікації первинних джерел електромагнітного поля, як системної основи для постановки і розв'язання системних, інноваційних і міждисциплінарних задач; принципи та закономірності, що визначають

організацію і еволюцію структурної різноманітності ЕМ-систем; взаємозв'язок принципів збереження генетичної інформації і інтегрального періодичного закону з структурною еволюцією ЕМ-об'єктів; принцип кодування генетичної інформації в структурі універсального генетичного коду електромагнітної структури; генетична природа категорії виду ЕМ-системи та його фундаментальна роль в теорії еволюції ЕМ-систем; взаємозв'язки між елементним базисом періодичної породжувальної системи, генетичною інформацією, принципами збереження і законами еволюції ЕМ-систем; інноваційна спрямованість генетичної еволюції ЕМ-систем і переходу від еволюції, що спостерігається, до стратегії керованої еволюції ЕМ-систем; універсальні генетичні принципи, що визначають мінливість генетичної інформації і генетично визначених структур ЕМ-об'єктів; природа прогностичної функції системної і генетичних моделей; принципи методологічного забезпечення в технології генетичного передбачення нових класів і різновидів ЕМ-систем; методи визначення і розшифровки генетичних програм структуроутворення на рівні довільних функціональних класів ЕМ-об'єктів; принципи перенесення і перетворення генетичної інформації в генетично організованих ЕМ-системах; принципи організації еволюційних експериментів в структурній електромеханіці; напрями практичного використання результатів структурного передбачення в науці, освіті і інновації; принципи організації міждисциплінарних структурно-системних досліджень.

Програмні результати навчання:

Компетенції: (ЗК1-10) здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу електромеханічних комплексів та електричних машин; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях з електромеханічними комплексами та електричними машинами; здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності; здатність приймати обґрунтовані рішення проблем з електромеханічними комплексами та електричними машинами; здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями; здатність виявляти та оцінювати ризики.

Здатність працювати автономно та в команді; здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

(ФК 1 ,2, 5-15, 17, 19-22) Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методика, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Здатність сучасно мислити на засадах концепції сталого розвитку суспільства. Здатність виявляти об'єкти права інтелектуальної власності. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. Здатність використовувати методи оцінки об'єктів права інтелектуальної власності для подальшої їх комерціалізації, в тому числі

для продажу ліцензій і трансферу технологій. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи і комп'ютерні технології для виконання наукових досліджень, розв'язання проектних задач у професійній сфері і суміжних задачах електромеханіки. Здатність здійснювати постановку системних задач досліджень з використанням технології структурного передбачення і методології інноваційного синтезу для довільних класів електромеханічних об'єктів. Здатність використовувати сучасні програмні продукти для моделювання та розв'язання задач розрахунку електромагнітних і теплових полів електричних машин і апаратів. Здатність використовувати нові технології, брати участь в модернізації та реконструкції електромеханічного обладнання, електричних машин та апаратів, електричного транспорту, електромеханічних пристроїв, систем та комплексів.

Знання (ЗН 1-4, 6-8, 9-19, 21-23): Знати основні види інтелектуальних прав та способів їх захисту, методологічних та законодавчих основ створення об'єктів інтелектуальної власності. Знати основні положення нормативно-законодавчих документів, які регламентують інноваційну діяльність в Україні. Знати перелік основних відкритих міжнародних банків електронних ресурсів для забезпечення підтримки освітянської, науково-інноваційної діяльності. Знати основні принципи сталого розвитку суспільства з урахуванням соціальних технологічних, економічних та екологічних аспектів діяльності людини. Знати чинні стандарти, нормативно-правові акти та правила, згідно з якими в Україні провадиться діяльність в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Знати правила безпечної експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання. Знати положення Енергетичної стратегії України та принципи енергетичної безпеки. Знати ефективні способи та підходи, спрямовані на підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. Знати положення новітніх підходів та сучасних методик проведення наукових досліджень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Знати сучасні методи математичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. Знати сучасні програмні комплекси, призначені для створення комп'ютерних моделей об'єктів та глибокого дослідження процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. Знати теорію великих систем, системного аналізу та математичних методів, які застосовують для розв'язання задач оптимізації в області електроенергетичних систем. Знати підходи до оптимального планування та проведення експериментів, методик обробки та оцінювання результатів експериментальних досліджень з застосуванням сучасних інформаційних технологій, чинних норм та вимог до оформлення звітів з науково-дослідних робіт. Знати склад та послідовності розробки інноваційних проектів. Знати аналітичні способи визначення та чисельні методи розрахунку параметрів процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, його комплексах і системах. Знати принципи ефективного керування виробничою та науково-дослідною діяльністю із залученням інноваційних підходів та технологій. Знати законодавчо-нормативну базу, яка обумовлює провадження діяльності у сфері вищої освіти України, методології та методик, класичних та інноваційних технологій навчання у вищій школі. Знати сучасні методики, алгоритми та програмні засоби для розрахунку й проектування електричних машин і апаратів. Знати сучасні методи системного, фізичного та математичного моделювання електричних машин і апаратів, електромеханічних перетворювачів енергії, електромеханічних комплексів. Знати сучасні підходи і методи для розв'язання задач міждисциплінарного аналізу та синтезу складних технічних об'єктів з електромеханічними перетворювачами енергії. Знати методологію структурно-системного аналізу, структурного

передбачення і спрямованого синтезу нових, конкурентоспроможних об'єктів електромеханіки.

Уміння (УМ 1-3, 5, 7-14, 19-20, 23): Уміти знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. Уміти відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. Уміти опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. Уміти аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах. Уміти враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності. Уміти презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Уміти обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Уміти планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Уміти поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією. Уміти вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Уміти виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Уміти виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами. Уміти визначати проблеми, здійснювати постановку і розв'язання пошукових задач, в т.ч. задач передбачення і спрямованого синтезу конкурентоспроможних електромеханічних об'єктів за заданою функцією синтезу. Уміти виконувати електромагнітні і теплові розрахунки, здійснювати проектування електричних машин, апаратів та електромеханічних пристроїв з використанням сучасних програмних продуктів. Уміти здійснювати інтеграцію патентно-інформаційних і структурно-системних досліджень як основу для визначення технічного рівня, інноваційного потенціалу, структурного передбачення та розробки на їх основі конкурентоспроможних технічних рішень.

Досвід: системного аналізу та упорядкування знань за наявності обмеженої інформації; практичного використання генетичних моделей і методів спрямованого синтезу в пошукових задачах електромеханіки інноваційного спрямування; використання набутих знань при розв'язанні комплексних пошукових задач інноваційного характеру з використанням технології структурного передбачення; постановки задач системних і міждисциплінарних досліджень; ефективного застосування механізмів горизонтального перенесення знань і діалогового обміну інформацією; ведення наукових дискусій; самостійного виконання індивідуального завдання інноваційного спрямування.

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

До забезпечуючих дисциплін в першу чергу відносяться: "Моделювання електромеханічних систем", «Основи інноваційного синтезу електромеханічних структур» та "Спеціальні електричні машини", які входять до переліку фахових дисциплін інноваційного спрямування.

Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розподілено на **4 розділи**, а саме:

1. Основи теорії генетичної еволюції електромеханічних систем.

2. Генетичні принципи структурної організації електромеханічних систем.
3. Генетичні програми і структурне передбачення в електромеханіці.
4. Напрями міждисциплінарних структурно-системних досліджень в електромеханіці.

3. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Структурне передбачення і спрямований синтез нових різновидів електричних машин.: метод. рекомендації до викон. курсової роботи інноваційного спрямування для студ. напряму підготов. 6.050702 «Електромеханіка» / Уклад.: В.Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська, В.В. Котлярова. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 128 с.
2. Шинкаренко В.Ф., Заблодский Н.Н., Плюгин В.Е. Моделирование и инновационный синтез полифункциональных электромеханических преобразователей энергии. – Алчевск: ДонГТУ, 2012. – 261 с.
3. Моделювання електромеханічних систем [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", спеціалізації "Електричні машини і апарати" / В.Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська, В.В. Котлярова. - Електронні текстові данні (1 файл: X,XX Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. - 258 с. українською мовою; Затверджено Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського Протокол № 10; дата 04.11.2019
4. Шинкаренко В.Ф. Основи теорії еволюції електромеханічних систем. – К.: Наук. думка, 2002. – 288 с.
5. Шинкаренко В.Ф., Августиневич А.А. Генетична класифікація первинних джерел електромагнітного поля. Навчальний посібник. – К.: НТУУ „КПІ”, 2008.
6. Спрямований синтез і системний аналіз нових різновидів електричних машин з використанням закону гомологічних рядів. [Текст]: метод. рекомендації до викон. курсової роботи інноваційного спрямування для студ. напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» / Уклад.: В.Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська, В.В. Котлярова. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 110 с.
7. Шинкаренко В. Ф. Основи теорії структур електромеханічних систем. Конспект лекцій (електронний ресурс). – НТУУ „КПІ”, 2012. – 250 с.
8. Структурне передбачення і спрямований синтез нових різновидів електричних машин.: метод. рекомендації до викон. курсової роботи інноваційного спрямування для студ. напряму підготов. 6.050702 «Електромеханіка» / Уклад.: В.Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська, В.В. Котлярова. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 128 с.
9. Термінологічний словник з генетичної електромеханіки. Термінологічний словник до циклу дисциплін інноваційного спрямування для студентів напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» / Уклад.: В. Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 78 с.
10. Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур»

<https://do.ipkpi.ua/course/view.php?id=2310>

Додаткові:

1. Згуровский М. З., Панкратова Н. Д. Технологическое предвидение.- К.: ИВЦ „Видавництво”Політехніка”, 2005. – 156 с.
2. Розова С.С. Классификационная проблема в современной науке. – Новосибирск: Наука, 1986. – 224 с.
3. Балашов Е.П. Эволюционный синтез систем. – М.: Радио и связь, 1985. –328 с.
4. Копылов И.П. Эволюция природы как развитие электромеханических преобразователей энергии //Изв. ВУЗов “Электромеханика, № 1-2, 1994. –С. 3-8.
5. Шубников А.В., Копцик В.А. Симметрия в науке и искусстве. – М.: Наука, 1972. – 340 с.
6. Копылов И.П. Электромагнитная вселенная. – М.: Изд-во МЭИ, 1995. – 80 с.

7. Горбачев В. В. Концепции современного естествознания. – М.: ООО „Изд. Дом „ОНИКС 21 век”, 2003. – 592 с.

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	<p>Проблема і стан структурно-системних досліджень у сучасній науці і в електромеханіці. Мета і основні задачі дисципліни. Структура дисципліни і організація навчального процесу. Основні вимоги і система контролю знань та умінь. Місце та значення структурно-системних досліджень у сучасній науці і в електромеханіці, зокрема. Тенденції зростання структурної різноманітності ЕМ-систем. Проблема теорії структур ЕМ-систем. Системність законів природи. Системність законів спадковості і еволюції. Генетичний підхід в антропогенних системах. ЕМ-системи як складні еволюціонуючі системи природно-антропогенного походження. Значення нової парадигми на шляху пізнання структурної різноманітності ЕМ-систем і фундаменталізації наукових та прикладних досліджень в електромеханіці.</p> <p>літературні джерела: [1] (с. 7-28); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
2	<p>Генетична концепція структурної організації і розвитку ЕМ-систем. Проблема прогресуючої різноманітності ЕМ-систем. Взаємозв'язок генетичної природи і еволюції складних систем природного і антропогенного походження. Визначення та тлумачення понять елементарного та первинного джерел електромагнітного поля. Основні поняття симетрії та топології первинних джерел поля. Принцип цілісності ЕМ-структури. Вихідні поняття генетичної теорії структуроутворення електромеханічних систем. Генетична модель структурної будови і розвитку електромагнітних і електромеханічних структур. Аналіз причин електромагнітної дисиметризації ЕМ-структури у процесі її розвитку (ускладнення). Аналогії генетичної будови складних електромеханічних і біологічних систем.</p> <p>літературні джерела: [1] (с. 28-55).; [5] (Розділ 1.2, С.13 – 24); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
3, 4	<p>Породжувальна періодична система електромагнітних елементів. Рівні і принципи організації складних систем, що розвиваються у часі. Необхідність залучення генетично-еволюційного підходу до проблеми пізнання структурної різноманітності існуючих класів ЕМ та електромеханічних пристроїв. Порівняльний аналіз природних і штучних класифікацій. Структура ГК, її базові класифікаційні ознаки та їх значення. Взаємозв'язок структури ГК із принципами збереження електромагнітної структури. Симетрична природа і правила супідрядності. Аналогії структурної організації Породжувальних періодичних класифікацій в інших галузях знань. Функції Породжувальних періодичних систем.</p> <p>літературні джерела: [1] (с. 28-55); [2] (с. 1-4); [5] (Розділ 1.1, (С.8 – 13)); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
5, 6	<p>Інваріантні властивості Генетичної класифікації первинних джерел поля. Поняття інваріантності. Причини виникнення інваріантності і їх взаємозв'язок з симетрією та топологією елементарного базису ГК первинних джерел електромагнітного поля.</p>

	<p>Принципи збереження симетрії і топологічної інваріантності первинних джерел поля. Принцип парності. Загальносистемні властивості Породжувальних систем: ізотопія, парність, самоподібність елементного базису. Взаємозв'язок між принципами збереження і законами еволюції. Фундаментальне значення ГК для пізнання принципів організації та розвитку структурної різноманітності ЕМ-систем.</p> <p>літературні джерела: [1] (с. 56-75); [2] (с. 1-4);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур»</p> <p>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
7	<p>Принцип періодичності в структурній організації ЕМ-систем. Поняття групи та періоду в структурі ГК. Аналіз причин періодичності електромагнітних властивостей. Великі і малі періоди ГК. Причини існування вторинної періодичності. Структура і періодичні властивості розширеного варіанту ГК. Принцип „зірковості”. Міжсистемні аналогії в структурній будові Періодичних класифікацій. Проблема меж великих періодів та статусу ГК. Принцип самоподібності. Взаємозв'язок періодичності і гомології. Інтегральна природа Періодичного закону. Міждисциплінарні аспекти прояву Періодичного закону в еволюціонуючих системах природного і антропогенного походження.</p> <p>літературні джерела: [1] (с. 76-98); [2] (с. 1-4);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур»</p> <p>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
8	<p>Принцип кодування генетичної інформації і генетичний код електромагнітної структури. Поняття і природа інваріантності генетичної інформації. Принципи кодування генетичної інформації. Структура генетичного коду і його взаємозв'язок з періодичністю, гомологією і принципами збереження. Проблема інваріантності і мінливості генетичної інформації в межах генетичного коду. Основні функції генетичного коду. Особливості ідентифікації генетичного коду для класів ЕМ-систем. Причини виникнення аналогій між генетичними кодами електромагнітних і числових структур. Взаємозв'язок ефекту „генетичної пам'яті” електромагнітної структури з генетичним кодом. Механізми і напрями передачі генетичної інформації в ЕМ-об'єктах.</p> <p>літературні джерела: [1] (с. 51-95); [5] (Розділ 1.3, (С.24 – 29));</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур»</p> <p>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
9	<p>Категорія базового Виду ЕМ-системи. Проблема Виду і його визначальне значення в теорії еволюції ЕМ-систем. Генетична природа Виду і його взаємозв'язок із генетичними кодами первинних джерел поля в структурі ГК. Еволюція видів ЕМ-систем. Дивергентна, конвергентна і мережева генетичні моделі видоутворення. Популяційна структура Виду. Класифікація видів. Види двійники і види близнюки. Взаємозв'язок між принципом збереження генетичної інформації та законом стійкості видових форм. Нерівномірність чисельності Видів та популяцій в реальній еволюції ЕМ-систем. Поняття породжувальної структури та області існування породжувальних класів ЕМ. Науково-методологічне значення проблеми Виду в генетичній і структурній електромеханіці.</p> <p>літературні джерела: [1] (с. 99-124);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур»</p> <p>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
10	<p>Інноваційна природа технічної еволюції електромеханічних систем. Фактори і напрями еволюції ЕМ-систем. Взаємозв'язок моделей макро- та мікроеволюції. Інноваційна природа реальної еволюції ЕМ. Аналогії і гомології в еволюціонуючих ЕМ-структурах. Приклади міжвидової і внутрішньовидової гомологій. Закон гомологічних рядів і його фундаментальне значення в пізнанні закономірностей розвитку ЕМ-систем. Міжсистемні аналогії прояву ЗГР в електромеханічних і біологічних системах.</p>

	<p>Поняття керованої еволюції ЕМ-систем. Взаємозв'язок структурної і функціональної еволюції ЕМ-систем. Філогенетичні моделі функціональної еволюції ЕМ-систем. літературні джерела: [1] (с. 125-143);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
11,12	<p>Генетичні принципи структуротворення складних електромеханічних систем. Генетична природа складності. Тенденції розвитку і місце ЕМ-систем в сучасній техносфері. Системність генетичних принципів структурної еволюції в технічних системах. Класи реплікованих і ізомерних груп ЕМ-об'єктів. Принципи просторової і електромагнітної інверсії в еволюції ЕМ-систем. Принцип кросинговеру в структуротворенні ЕМ-об'єктів. Принцип мутації в еволюції ЕМ-систем. Принципи структуротворення гібридних ЕМПЕ. Гібридні і суміщені ЕМ-системи. Класифікація гібридних ЕМ-структур. Генетичні моделі структурної і функціональної гібридизації. Основні структурні класи гібридних ЕМ-систем. Моделі генетичного синтезу гібридних ЕМПЕ внутрішньородового рівня. Системні властивості гібридних ЕМПЕ та їх порівняння з біологічними гібридами. Емерджентність гібридних ЕМ-об'єктів. Основи геносистематики гібридних ЕМ-систем. Приклади практичного використання гібридних ЕМ-систем.</p> <p>літературні джерела: [1] (с.115-124; [2] (с.186-212);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
13	<p>Генетичні програми електромеханічних систем. Поняття генетичної програми. Місце і значення генетичних програм в живій природі. Рівні подання генетичних програм. Взаємозв'язок періодичної структури генетичної класифікації з генетичною макропрограмою ЕМ-об'єктів. Прогностична функція генетичних програм. Методи синтезу і розшифровки генетичних програм ЕМ-систем. Розпізнавання генетичних програм класу за інформацією його довільного структурного представника. Розшифровка і аналіз програм. Інноваційний потенціал генетичних програм. Генетичні програми, як новий об'єкт інтелектуальної власності. Приклади практичного використання інноваційного потенціалу генетичних програм. Напрями використання інноваційного потенціалу генетичних програм.</p> <p>літературні джерела: [1] (с.105-109); [5] (Розділ 1.4 -1.6, (С.29 – 37);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
14	<p>Теорія і практика генетичного і структурного передбачення. Проблема структурного передбачення в технічних науках. Поняття генетичного і структурного передбачення. Подвійна природа генетичного передбачення і роль людини в її реалізації. Поняття і значення генетичної інформації в технології передбачення. Умови реалізації технології генетичного передбачення. Рівні подання знань в технології передбачення. Класи задач, аксіоматичний, модельний і елементний базис в технології структурного передбачення. Передбачення нових видів ЕМ-об'єктів. Технологія генетичного передбачення як основа переходу до керованої еволюції ЕМ-систем. Генетичне передбачення на міждисциплінарному рівні.</p> <p>літературні джерела: [4] (с.31-36); [5] (с. 3- 19);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
15	<p>Генетичний і еволюційний синтез структур ЕМ-систем. Проблема і аналіз рівнів структурного синтезу при створенні складних ЕМ-систем. Постановка задачі спрямованого синтезу ЕМ-структур за заданою цільовою функцією. Основні положення методології генетичного синтезу ЕМ-структур. Основні підходи до розв'язання задач спрямованого синтезу ЕМ-структур на основі моделей макроеволюції та видоутворення. Методологічні підходи до спрямованого синтезу</p>

	<p>нових різновидів ЕМ-структур з використанням закону гомологічних рядів ЕМ-систем. Концепція переходу від еволюції, що спостерігається, до керованої еволюції ЕМ-систем.</p> <p>літературні джерела: [1] (с.186-222);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
16	<p>Еволюційні експерименти в електромеханіці. Поняття еволюційного експерименту і його місце у сучасній науці. Два види еволюційних експериментів і їх задачі. Методологічна і організаційна основа історично-геномних експериментів. Місце і значення історії техніки в задачах передбачення. Генетична історія науки і техніки. Організація і задачі еволюційно-прогностичних експериментів. Приклади і результати еволюційних експериментів, що підтверджують достовірність теоретичних положень генетичної еволюції ЕМ-систем.</p> <p>літературні джерела: [1] (с.1128-140; 163-171);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
17	<p>Генетична систематика електромагнітних та електромеханічних об'єктів і систем. Проблема систематики і її фундаментальне значення у сучасній науці. Складові систематики: класифікація, таксономія, номенклатура. Структура систематики: α-β, γ-рівні. Генетичні принципи систематики. Поняття таксоніві рангів. Таксономічна структура систематики ЕМ. Основні таксономічні категорії (Вид, Рід, Родина). Взаємозв'язок між структурою ГК, генетичними кодами ПДП і таксонами. Принципи систематики математичних моделей. Практичне і теоретичне значення систематики для еволюціонуючих електромеханічних систем.</p> <p>літературні джерела: [1] (с.223-229); [5] (Розділ 2.1, 2.3 С.38– 42; с. 43-47);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>
18	<p>Теорія генетичної еволюції електромеханічних систем як основа організації міждисциплінарних досліджень. Міждисциплінарне значення нової теоретичної парадигми у сучасній науці і освіті. Нові наукові напрями фундаментальних і прикладних досліджень, що виникли на основі теорії генетичної еволюції. Конвергентні процеси в науці, техніці і технологіях. Аналогії і гомології прояву загальносистемних принципів та законів в електромеханіці, хімії, генетиці, біології, теорії чисел. Проблема відкриття Породжувальних систем в суміжних галузях знань. Загальносистемні принципи структурної організації Породжувальних періодичних систем в електромеханіці і теорії чисел. Перспективи подальшого розвитку і удосконалення технології генетичного передбачення в університетській технічній освіті, науці та інновації. Перспективи використання генетичних банків даних та баз знань. Принцип системності і гармонія дисциплін.</p> <p>літературні джерела: [5] (с. 3-19);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1, 2	<p>Аналіз класів задач, розв'язання яких можливе з використанням Генетичної класифікації первинних джерел поля.</p> <p>літературні джерела [1] (с. 28-75); [2] (с. 1-4);</p> <p>Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310</p>

3, 4	Визначення, розшифровка генетичних програм електромеханічних систем та напрями їх практичного використання. літературні джерела [1] (с. 105-109); [2] (с. 1-4); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310
5, 6, 7	Постановка і розв'язання задач структурного передбачення на рівні довільних Видів ЕМ-систем. літературні джерела [2] (с.1-4); [1] (с. 31-36); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310
8,9,10	Постановка і розв'язання задач структурного передбачення на рівні довільних функціональних класів ЕМ-систем. літературні джерела [1] (с. 186-218); [2] (с. 1-4); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310
11,12	Розв'язання задач на визначення і використання інноваційного потенціалу ЕМ-систем. літературні джерела [1] (с.212-222); [2] (с. 1-4); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310
13, 14	Розв'язання задач структурного передбачення на основі використання закону гомологічних рядів. літературні джерела [1] (с.186-218); [2] (с. 1-4); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310
15, 16	Постановка задач по організації міждисциплінарних досліджень. літературні джерела [1] (с.1151-153); [2] (с. 1-4); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310
17, 18	Модульна контрольна робота. Постановка і розв'язання задач спрямованого синтезу ЕМ-об'єктів з гарантованих інноваційним ефектом. літературні джерела [5] (с. 7-21); [2] (с. 1-4); Дистанційний курс «Основи теорії електромеханічних структур» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2310

5. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	23
2	Розв'язок задач	30
3	Виконання РГР	15
5	Підготовка до МКР	4
6	Підготовка до екзамену	36

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому

числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях. Виконання КР з дисципліни є обов'язковою умовою допуску до екзамену;

- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила захисту індивідуальних завдань: захист розрахунково-графічної роботи з дисципліни здійснюється індивідуально у встановлений викладачем термін;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських наукових конференціях, підготовку наукових статей. Штрафні бали нараховують за несвоєчасне виконання РГР.
- політика дедлайнів та перескладань: несвоєчасне виконання РГР з дисципліни передбачає нарахування штрафних балів. Якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР впродовж семестру не передбачено; у разі нульового результату/ів написання МКР можливе отримання додаткової задачі з відповідної теми на екзамені;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Основи теорії електромеханічних структур»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, МКР, розв'язання задач, виконання РГР

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

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за розрахунково-графічну роботу, семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
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

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях;
- розв'язання задач на практичних заняттях;

- виконання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання РГР.

Експрес-опитування	Розв'язання задач	МКР	РГР	Rc	Рекз	R
9	18	18	15	60	40	100

Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях

Ваговий бал – 0,5.

Максимальна кількість балів на всіх лекціях –
0,5 бали * 18 = 9 балів.

Критерії оцінювання

- правильні відповіді на окремі питання з місця – 0,5;

Розв'язання задач на практичних заняттях

Ваговий бал – 1.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях –
1 бал * 18 = 18 балів.

Критерії оцінювання

- самостійне розв'язання задачі, вільне володіння темою заняття – 1;
- розв'язання задачі за допомогою викладача, володіння окремими розділами теми заняття – 0,5;

Модульна контрольна робота

Мета модульної контрольної роботи полягає у визначенні рівня засвоєння теоретичного матеріалу за відповідними тематичними розділами робочого навчального плану.

Ваговий бал МКР – 18 балів.

Максимальний бал за МКР – $18 \times 1 = 18$.

Критерії оцінювання

- виконання завдання в повному обсязі – 18 балів;
- часткове виконання завдання, наявність незначних помилок – 8-12 балів;
- часткове виконання завдання з наявністю грубих помилок – 1-7 балів;
- відсутність виконання завдання – 0 балів.

Розрахунково-графічна робота

Максимальний бал РГР – 15 балів.

Термін виконання – 16 тиждів семестру.

Критерії оцінювання

- виконання завдання в повному обсязі – 15 балів;
- часткове виконання завдання, наявність незначних помилок – 7-10 балів;
- часткове виконання завдання з наявністю грубих помилок – 1-3 бали;
- відсутність виконання завдання – 0 балів.

За несвоєчасне виконання індивідуального домашнього завдання, до розрахунку максимального балу може бути введений коефіцієнт 0,75.

Участь студентів у наукових конференціях та конкурсах

За власною ініціативою студент може підготувати доповідь для участі у щорічній факультетській науковій конференції або підготувати індивідуальну домашню роботу до участі в кафедральному конкурсі "Престиж-електромеханіка".

Кожен вид вказаної роботи може бути оцінений додатковим балом – 10.

Поточні індивідуальні рейтинги студентів періодично доводяться викладачем до студентів безпосередньо або через старосту групи.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – екзамен

Умови допуску студента до екзамену:

- виконання всіх обов'язкових видів робіт, передбачених силабусом;
- попередній рейтинг не менше ніж $0,4 \cdot R = 40$ балів.

У разі попереднього рейтингу R_c студента менше ніж 40 балів, він має усунути причини, що призвели до цього і підвищити свій рейтинг.

У разі попереднього рейтингу $R_c \geq 0,6$ від максимально можливого, тобто 60 балів, екзаменатор має право без додаткового опитування виставити (за згодою студента) відповідну оцінку.

З метою підвищення оцінки студент повинен виконати екзаменаційну контрольну роботу. У разі отримання оцінки, більшої ніж «автоматом» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами екзаменаційної контрольної роботи, а попередній рейтинг студента з дисципліни скасовується.

У разі отримання оцінки меншої ніж «автоматом» з рейтингу, застосовується м'яка РСО – попередній рейтинг студента з дисципліни залишається і він отримує оцінку за результатами екзаменаційної контрольної роботи та попереднього рейтингу. Такий варіант формує відповідне ставлення студента до прийняття рішення про виконання екзаменаційної контрольної роботи, змушує його критично оцінити рівень своєї підготовки та ретельно готуватися до екзамену.

Розмір шкали екзамену R_E дорівнює 40 балів.

Перелік запитань, що виносяться на екзамен, наведено у додатку.

Екзаменаційна робота складається з двох теоретичних запитань

Критерії оцінювання екзамену

Диференційний рейтинг $r_E > 0,9 R_E$, тобто 40 балів.

Виставляється у випадку, коли студент вільно володіє програмним матеріалом курсу в повному обсязі. Вміє логічно і грамотно викладати матеріал з використанням спеціальної термінології, наведенням конкретних прикладів. При відповіді повинно бути показана обізнаність із основними теоретично-методичними аспектами науки, розуміння сутності і напрямів застосування знань. Студент повинен уміти вирішувати завдання пов'язані з практичними роботами курсу

Диференційний рейтинг r_E в межах $(0,65-0,9) R_E$, тобто 26 - 36 балів.

Студент допускає окремі похибки і неточності, які не впливають на загальний характер та достовірність відповіді. Програмний матеріал знає добре, відповідь логічна і послідовна.

Диференційний рейтинг r_E в межах $(0,4-0,64) R_E$, тобто 16 - 25 балів.

Студент відповідає не повністю при розкритті програмного матеріалу, не зовсім точно трактує поняття і терміни, не може навести приклади. Недосконало орієнтується в теоретичних і практичних питаннях. В цілому студент володіє мінімальними знаннями, які дозволяють у майбутньому виконувати свої фахові функції. Знання систематизовані не повністю.

Диференційний рейтинг $r_E < 0,4 R_E$, тобто менше 16 балів.

Студент не володіє спеціальною термінологією, не розуміє теоретичних і практичних питань. Допускає грубі помилки, при відповіді. Визначення основних характеристик і параметрів при застосуванні методів дослідження здійснюється невірно, наявне нерозуміння сутності явищ. Студент неспроможний викласти та застосувати відповідні знання і навички.

Після складання екзамену визначається рейтингова оцінка (загальний рейтинговий бал) R, як сума попередніх та диференційних балів

$$R = R_c + r_E.$$

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Додаток А.

Варіанти завдань на розрахунково-графічну роботу

На основі теоретичних знань і практичних навичок та умінь, отриманих за результатами вивчення дисциплін інноваційного циклу, з використанням доступних програмних продуктів і прикладних графічних пакетів здійснити (на вибір):

- 1. Розробку електронної версії систематизованого генетичного банку даних; здійснити апробацію його функціонування на прикладі тестового інформаційного завантаження.*
- 2. Розробку електронного наглядного навчального посібника (електронного плакату) по одному з розділів лекційного курсу.*
- 3. Комп'ютерну реалізацію методу спрямованого синтезу ЕМ-структур на основі топологічно еквівалентного перетворення «вивертання фігури навиворіт».*
- 4. Комп'ютерну реалізацію методу синтезу ЕМ на основі використання закону гомологічних рядів.*
- 5. Автоматизацію процедури ідентифікації генетичного коду довільного ЕМ-об'єкта.*
- 6. Створення навчальних відеофільмів з прикладами реалізації алгоритмів спрямованого синтезу нових різновидів ЕМ.*
- 7. Розробку комп'ютерної версії алгоритму генетичного синтезу структури геному довільного виду ЕМ-системи.*
- 8. Комп'ютерну реалізацію процедури побудови рангової структури таксонів для довільного функціонального класу ЕМПЕ.*
- 9. Автоматизацію процесу визначення області існування довільного функціонального класу ЕМ-систем.*
- 10. Автоматизацію побудови філогенетичних моделей еволюції довільних класів ЕМ-систем.*

Вихідна інформація:

- 1. Сукупність вимог і обмежень до конкретної теми (розробки).*
- 2. Результати інформаційного пошуку (патентних досліджень).*

Форми подання результатів РГР (на вибір):

- 1. Електронна версія виконаної розробки.*
- 2. Реферат.*
- 3. Проект наукової статті.*
- 4. Доповідь на науковій конференції, семінарі.*

Додаток Б.

Перелік індивідуальних завдань до модульної контрольної роботи з дисципліни «Основи теорії електромеханічних структур»

Варіант № 1.

За заданим описом і кресленням електромеханічного об'єкта (видається індивідуально) визначити:

- *складові генетичної інформації;*
- *генетичний код;*
- *видову приналежність;*
- *генетичну програму Роду;*
- *генетичну програму гомологічного ряду;*
- *рівень генетичної складності об'єкта;*

Варіант № 2.

За заданим описом і кресленням гібридного електромеханічного об'єкта (видається індивідуально) визначити:

- *генетичну інформацію;*
- *структурну формулу;*
- *класифікаційний статус гібридної структури;*
- *генетичну програму Роду;*
- *генетичну програму гомологічного ряду;*
- *емерджентність гібридних структур.*

Варіант № 3.

За заданим описом і кресленням електромеханічного об'єкта (видається індивідуально) визначити:

- *генетичний код;*
- *родову приналежність;*
- *приналежність до виду;*
- *структури «ідеального гомологічного ряду»;*
- *генетичний код і споріднену структуру виду – близнюка (візуалізувати);*
- *генетичний код і споріднену структуру виду-двійника (візуалізувати).*

Варіант № 4.

За заданим описом і кресленням електромеханічного об'єкта (видається індивідуально) визначити:

- *генетичний код;*
- *час еволюції;*
- *еволюційний статус;*
- *таксономічний статус;*
- *приналежність до функціонального класу.*

Додаток В.

Перелік запитань, що вносяться до екзаменаційних білетів з дисципліни «Основи теорії електромеханічних структур»

1. Системність законів генетичної організації і розвитку складних систем.
2. Основні положення теорії генетичної еволюції електромеханічних систем.
3. Поняття первинного джерела електромагнітного поля. Симетрія і топологія первинних джерел поля.
4. Поняття електромагнітного гена, електромагнітної і батьківської хромосом.
5. Узагальнена генетична модель структурної організації і розвитку електромеханічних систем.
6. Поняття генетичних періодичних класифікацій і їх роль у фундаментальній науці.
7. Базові класифікаційні ознаки і структура Генетичної класифікації первинних джерел електромагнітного поля.
8. Функції генетичної класифікації. Докази її природного статусу.
9. ЕМ-об'єкт як носій інформації. Складові інформації об'єкта.
10. Генетична інформація. Принцип кодування генетичної інформації.
11. Вертикальне і горизонтальне перенесення генетичної інформації в процесі еволюції.
12. Генетичний код первинного джерела електромагнітного поля і його структура.
13. Системність генетичного коду і його функції.
14. Принцип збереження в періодичній структурі ГК та їх взаємозв'язок з законами структурної еволюції ЕМ-систем.
15. Принцип парності і його взаємозв'язок з структурною еволюцією видів ЕМПЕ.
16. Ізотопія первинних джерел, її природа і прояви в процесі структурної еволюції ЕМПЕ.
17. Інтегральна природа періодичного закону в структурі Генетичної класифікації первинних джерел поля. Розширений варіант Генетичної класифікації.
18. Взаємозв'язок елементного базису генетичної класифікації з генетичними кодами і еволюцією ЕМ-об'єктів.
19. Поняття і визначення Виду в еволюціонуючих складних системах.
20. Системність Виду ЕМ-структури.
21. Генетична модель внутрішньої структури Виду і її прогностична функція.
22. Принцип збереження генетичної інформації і його експериментальне підтвердження.
23. Класифікація Видів. Поняття і приклади реальних, інформаційних і неявних видів електричних машин.
24. Види - двійники і види – близнюки і їх природа. Приклади структурних представників зазначених Видів.
25. Закон стійкості видових форм і його підтвердження.
26. Поняття генетичної програми. Рівні подання генетичних програм та їх взаємозв'язок.
27. Структура генетичних програм та їх зв'язок з минулим і майбутнім.
28. Прогностична функція генетичних програм.
29. Необхідні умови для реалізації технології структурного передбачення.
30. Визначення генетичних програм за наявністю одиничного представника класу.
31. Поняття гібридної структури ЕМПЕ. Генетична природа гібридних структур.
32. Класифікація гібридних ЕМ-структур.
33. Двійникові гібридні ЕМ-структури (поняття, визначення, моделі, приклади).
34. Генетична модель і основні класи внутрішньородових гібридних ЕМ-об'єктів.
35. Два рівні структурної еволюції електромеханічних систем та їх взаємозв'язок.
36. Інноваційна природа еволюції.
37. Феномен генетичної пам'яті ЕМ-об'єкта і його пояснення.
38. Природа прогностичної функції ГК і генетичних моделей структурного синтезу.

39. *Особливості і взаємозв'язок структурної і функціональної еволюції ЕМ-систем.*
40. *Поняття і природа структурної гомології. Ідеальні і реальні гомологічні ряди ЕМ-об'єктів.*
41. *Закон гомологічних рядів електромеханічних систем і його експериментальне підтвердження.*
42. *Методи інноваційного синтезу з використанням закону гомологічних рядів.*
43. *Порівняльний аналіз закону гомологічних рядів в електромеханіці і в біології.*
44. *Поняття ізомерії. Природа електромеханічних ізомерів. Просторові і структурні ізомери і їх генетичні моделі.*
45. *Генетичні оператори синтезу і їх загальносистемне значення.*
46. *Рівні подання знань і задачі структурного передбачення.*
47. *Генетичні каталоги і банки інновацій.*
48. *Два напрями реалізації еволюційних експериментів та їх задачі.*
49. *Генетичне передбачення на міждисциплінарному рівні.*
50. *Генетичні теорії спрямованої еволюції в сучасній науці.*

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 від 01.10.2020 ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИЗНАННЯ В КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено завідувачем кафедри електромеханіки ФЕА, д.т.н., проф. Шинкаренко В. Ф.

Ухвалено кафедрою електромеханіки ФЕА (протокол № 11 від 24.06.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 11 від 25.06.2021 р.)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.