



МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

КР «Інноваційний синтез нових різновидів електричних машин з використанням системної моделі структуроутворення» Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</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>Нормативна, професійна складова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна), очна (денна) прискорена</i>
Рік підготовки, семестр	<i>IV курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1 кредит ECTS / 30 години</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?v=a0c4718e-21f5-46d5-bdb8-d6ff7eda3a4c
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Консультації: <i>д.т.н. Шинкаренко Василь Федорович, 0662172244</i> <i>к.т.н. Шиманська Анна Анатоліївна, 0508093623</i> <i>ст.викладач Котлярова Вікторія Володимирівна, 0509952028</i>
Розміщення курсу	https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=2307

Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Моделювання електромеханічних систем» КР складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою курсової роботи є набуття фахових, системних та інноваційних компетенцій з використанням прогностичної функції системної моделі структуроутворення об'єктів електромеханіки. Зокрема:

Компетентності загальні:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Компетентності фахові:

ФК17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

ФК19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК22. Здатність ідентифікувати, одержувати й розміщати необхідні дані, планувати й проводити аналітичні і експериментальні дослідження та моделювання електричних машин і апаратів, критично оцінювати дані й робити висновки.

ФК27. Здатність вирішувати комплексні практичні задачі, пов'язані з розробкою фізичних й математичних моделей досліджуваних машин, приводів, систем, процесів, явищ і об'єктів у професійній сфері, розробляти методики та організовувати проведення експериментів з аналізом результатів.

ФК28. Здатність вирішувати комплексні проблеми, пов'язані з системними принципами моделювання в задачах інноваційного синтезу і структурно-системного аналізу електромеханічних об'єктів та систем з можливістю здійснення передбачення нових різновидів електромеханічних систем.

Предмет навчальної дисципліни – принципи структурної організації і функціональної еволюції спеціальних електричних машин в умовах науково-технічного прогресу; основи генетичної систематики, еволюціонуючої різноманітності електричних машин; тенденції розвитку і напрямів практичного використання спеціальних ЕМ; принципи структуроутворення, областей функціонування складних спеціальних ЕМ-систем.

Програмні результати навчання:

ПРО8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР29. Вміти застосовувати системні принципи моделювання в задачах інноваційного синтезу і структурно-системного аналізу електромеханічних об'єктів та систем на їх основі, з можливістю здійснення передбачення нових різновидів електромеханічних систем.

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

В структурно-логічній схемі програми підготовки зі спеціальності дисципліна «Моделювання електромеханічних систем» фактично є основною дисципліною, яка забезпечує майбутніх спеціалістів системними знаннями стосовно принципів і основних класів задач системного моделювання. Для вивчення дисципліни, окрім фахових дисциплін, важливим є залишкові знання з системотвірних дисциплін (біології, хімії, фізики, геометрії, астрономії), а також знання з попередніх дисциплін, які орієнтовані на розвиток когнітивних механізмів правопівкульного мислення: нарисної (просторової) геометрії, топології поверхонь, дискретної математики, інженерної графіки, ТОЕ та ін. Дисципліна «Моделювання електромеханічних систем» є базовою в циклі фахових дисциплін інноваційного спрямування, як для студентів, що навчаються за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», так і для студентів, які навчаються за ОП «магістр». Системні моделі і методологія системного моделювання становлять теоретичну і методологічну основу, яка використовується в наступних інноваційних дисциплінах: «Спеціальні електричні машини» (курслова робота інноваційного спрямування), «Інноваційний синтез електромеханічних систем», «Основи теорії структур електромеханічних систем», «Основи

системної електромеханіки». Новітні методи системного та інноваційного моделювання складають основу таких магістерських програм навчання як: «Синтез і розшифрування генетичних програм електромеханічних перетворювачів енергії», «Генетичне передбачення в електромеханіці», «Систематика електричних машин», «Генетичні банки інновацій в структурній електромеханіці» та ін.

Зміст навчальної дисципліни

Курсова робота передбачає послідовне виконання таких етапів:

1. Отримання теми та завдання
2. Здійснити вибір об'єкта дослідження. Для обраного об'єкта-прототипу (електричної машини (ЕМ)) описати конструкцію, принцип дії, особливості функціонування та галузі її практичного використання.
3. Привести опис періодичної структури та інваріантних властивостей системної моделі – Генетичної класифікації первинних джерел електромагнітного поля. Описати суть закону гомологічних рядів і пояснити його прогностичну функцію.
4. Пояснити структуру і функції універсального генетичного коду та його взаємозв'язок з активними елементами електромеханічного об'єкта. Для обраного ЕМ-об'єкта ідентифікувати складові генетичної інформації, визначити його генетичний код, та встановити його приналежність до відповідного Виду, гомологічного ряду і геометричного класу системної моделі.
5. За допомогою системної моделі визначити кількісний склад геометрично і гомологічно споріднених Видів досліджуваного функціонального класу ЕМ.
6. З використанням методу горизонтального перенесення генетичної інформації здійснити спрямований синтез і візуалізацію нових різновидів ЕМ-структур в межах відповідного гомологічного ряду або геометричного класу. Показати контури замикання основного магнітного потоку. Здійснити аналіз принципів відмінностей синтезованих електромеханічних об'єктів.
7. Зробити висновки по завершеній роботі.
8. Подання КР на перевірку
9. Підготовка до захисту
10. Захист КР

3. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. 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 дані (1 файл: X,XX Мб). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. - 258 с. українською мовою; Затверджено Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського Протокол № 10; дата 04.11.2019. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38793>
2. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Моделювання електромеханічних систем» / Укл.: Шинкаренко В.Ф., Шиманська А.А, Котлярова В.В. (Ухв. Радою ФЕА : протокол № 9 від 25.04.16). – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 70 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38705>
3. Modeling of electromechanical systems: Tasks with examples of solution [Electronic resource]: Tutorial for students studying for Specialty 141 «Electricity, electrical engineering and electromechanics», educational program «Electric Machines and Apparatus» / Igor Sikorsky KPI; compilers: Vasyl Shynkarenko, Anna Shymanska, Victoria Kotliarova . – Electronic text data (1 file: 2.376

кВ). – Kyiv: Igor Sikorsky KPI, 2021. – 30 p. Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського; Протокол № 7 від 13.05.2021. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41116>

4. Calculation and graphic work of the «Modeling of electromechanical systems» discipline [Electronic resource]: Tutorial for students studying for Specialty 141 «Electricity, electrical engineering and electromechanics», educational program «Electric Machines and Apparatus» / Igor Sikorsky KPI; compilers: Vasyl Shynkarenko, Anna Shymanska, Victoria Kotliarova . – Electronic text data (1 file: 899 кВ). – Kyiv: Igor Sikorsky KPI, 2021. – 41 p. Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського; Протокол № 7 від 13.05.2021. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41122>

5. Словник із структурної і генетичної електромеханіки / В. Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська. Рекомендовано Вченою радою НТУУ «КПІ». (Протокол № 4 від 12.05.15). – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 112 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38693>

6. Дистанційний курс «Моделювання електромеханічних систем» <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=635>

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Графік виконання курсової роботи

Тиждень семестру	Назва етапу роботи
1-2	Отримання теми та завдання. Дистанційний курс «Моделювання електромеханічних систем» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=635
2-3	Здійснення вибору об'єкта дослідження. Для обраного об'єкта-прототипу (електричної машини (ЕМ)) описати конструкцію, принцип дії, особливості функціонування та галузі її практичного використання Дистанційний курс «Моделювання електромеханічних систем» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=635
3-4	Привести опис періодичної структури та інваріантних властивостей системної моделі – Генетичної класифікації первинних джерел електромагнітного поля. Описати суть закону гомологічних рядів і пояснити його прогностичну функцію Дистанційний курс «Моделювання електромеханічних систем» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=635.
4-5	Пояснити структуру і функції універсального генетичного коду та його взаємозв'язок з активними елементами електромеханічного об'єкта. Для обраного ЕМ-об'єкта ідентифікувати складові генетичної інформації, визначити його генетичний код, та встановити його приналежність до відповідного Виду, гомологічного ряду і геометричного класу системної моделі. Дистанційний курс «Моделювання електромеханічних систем» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=635
5-6	За допомогою системної моделі визначити кількісний склад геометрично і гомологічно споріднених Видів досліджуваного функціонального класу ЕМ. Дистанційний курс «Моделювання електромеханічних систем» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=635
6-7	З використанням методу горизонтального перенесення генетичної інформації здійснити спрямований синтез і візуалізацію нових різновидів ЕМ-структур в межах відповідного гомологічного ряду або геометричного класу. Показати

	<p>контури замикання основного магнітного потоку. Здійснити аналіз принципових відмінностей синтезованих електромеханічних об'єктів.</p> <p><u>Дистанційний курс «Моделювання електромеханічних систем»</u> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=635</p>
7-8	<p>Зробити висновки по завершеній роботі.</p> <p>Подання КР на перевірку.</p>
8-9	<p>Підготовка до захисту.</p> <p>Захист КР</p>

5. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Виконання етапів КР	24
6	Підготовка до заліку (захисту КР)	6

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 курсової 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 КР.
- політика дедлайнів та перескладань: несвоєчасне виконання КР з дисципліни передбачає нарахування штрафних балів.
- 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 «Спеціальні електричні машини»;
- 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: контроль виконання етапів КР

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

Семестровий контроль: диференційований залік

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за виконання КР

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 виконання етапів КР

Виконання етапів КР	Rc	Rзал	R
40	40	60	100

Виконання етапів КР

Ваговий бал – 4.

Максимальна кількість балів –
4 бали * 10 = 40 балів.

Критерії оцінювання

- своєчасне, самостійне та якісне виконання етапу КР – 4;
- наявність незначних помилок, неточностей – 2-3;
- наявність грубих помилок – 1;
- несвоєчасне виконання етапу – 0.

Форма семестрового контролю – залік (захист КР)

Умовами допуску студента до захисту курсової роботи є наступні:

- виконання курсової роботи відповідно до завдання;
- самостійність виконання роботи;
- представлення роботи до захисту у визначений термін;
- наявність оформлених пояснювальної записки і графічної частини роботи відповідно до чинних стандартів.

Під час захисту КР оцінюються наступні положення:

Якість виконання роботи (ваговий бал – 40):

- високий рівень виконаної роботи (новизна теми і об'єкта дослідження; повнота виконання завдань; наявність елементів творчого внеску; аргументованість положень і висновків; висока якість оформлення пояснювальної записки і графічних матеріалів) 35-40 балів;
- робота виконана відповідно до завдання; оформлення відповідає вимогам стандартів; робота захищена в установленний термін; наявність елементів інноваційної новизни – 26-34 балів;
- наявність окремих недоліків при розв'язанні або викладенні основних завдань роботи; незначні порушення вимог щодо оформлення – 26-35 балів;

- часткова відсутність обґрунтувань, наявність окремих помилок при виконанні основних завдань; наявність часткових порушень вимог до оформлення роботи; порушення графіку виконання і терміну захисту роботи – 10-25 балів;
- наявність суттєвих недоліків, допущених при викладенні та оформленні результатів роботи (робота до захисту не допускається) < 10 балів.

Якість захисту курсової роботи (ваговий бал – 20):

- наявність логічних і чітких пояснень щодо отриманих результатів досліджень, уміння аргументовано захищати основні положення, власні оригінальні ідеї і технічні рішення; наявність обґрунтованих висновків і пропозицій, чіткі і правильні відповіді на поставлені запитання – 16-20 балів;
- повне і логічне викладення результатів роботи, наявність неповних обґрунтувань або окремих неточностей – 21-25 балів;
- викладення результатів роботи за наявності недостатнього обґрунтування, окремих незначних помилок, неповних відповідей на запитання – 16-20 балів;
- наявність окремих помилок, неповні відповіді на запитання – 6-55 балів;
- наявність суттєвих помилок, відсутність логічних обґрунтувань і висновків, неправильні відповіді на поставлені запитання < 5 балів.

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)



Національний технічний університет України
«КІЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра електромеханіки

Індивідуальне завдання курсову роботу

Освітня програма

**ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ
(ELECTRIC MACHINES AND APPARATUS)**

Дисципліна	Моделювання електромеханічних систем
ПІБ студента	
Курс, семестр, група	IV, 8, EM - ____
Тема роботи	Інноваційний синтез нових різновидів електричних машин з використанням системної моделі структуроутворення
Об'єкт дослідження	
Мета роботи	Набуття фахових, системних та інноваційних компетенцій з використанням прогностичної функції системної моделі структуроутворення об'єктів електромеханіки.
Структура індивідуального завдання	<ol style="list-style-type: none"> Здійснити вибір об'єкта дослідження. Для обраного об'єкта-прототипу (електричної машини (ЕМ)) описати конструкцію, принцип дії, особливості функціонування та галузі її практичного використання. Привести опис періодичної структури та інваріантних властивостей системної моделі – Генетичної класифікації первинних джерел електромагнітного поля. Описати суть закону гомологічних рядів і пояснити його прогностичну функцію. Пояснити структуру і функції універсального генетичного коду та його взаємозв'язок з активними елементами електромеханічного об'єкта. Для обраного ЕМ-об'єкта ідентифікувати складові генетичної інформації, визначити його генетичний код, та встановити його приналежність до відповідного Виду, гомологічного ряду і геометричного класу системної моделі. За допомогою системної моделі визначити кількісний склад геометрично і гомологічно споріднених Видів досліджуваного функціонального класу ЕМ. З використанням методу горизонтального перенесення генетичної інформації здійснити спрямований синтез і візуалізацію нових різновидів ЕМ-структур в межах відповідного гомологічного ряду або геометричного класу. Показати контури замикання основного магнітного потоку. Здійснити аналіз принципових відмінностей синтезованих електромеханічних об'єктів. Зробити висновки по завершеній роботі.
Рекомендована методична література:	<ol style="list-style-type: none"> 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 Мб). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. - 258 с. українською мовою; Затверджено Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського Протокол № 10; дата 04.11.2019. https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38793 Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Моделювання електромеханічних систем» / Укл.: Шинкаренко В.Ф., Шиманська А.А, Котлярова В.В. (Ухв. Радою ФЕА : протокол № 9 від 25.04.16). – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 70 с. https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38705 Modeling of electromechanical systems: Tasks with examples of solution [Electronic resource]: Tutorial for students studying for Specialty 141 «Electricity, electrical engineering and electromechanics», educational program «Electric Machines and Apparatus» / Igor Sikorsky KPI; compilers: Vasyl Shynkarenko, Anna Shymanska, Victoria Kotliarova . – Electronic text data (1 file: 2.376 kB). – Kyiv: Igor Sikorsky KPI, 2021. – 30 p. Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського; Протокол № 7 від 13.05.2021. https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41116 Calculation and graphic work of the «Modeling of electromechanical systems» discipline [Electronic resource]: Tutorial for students studying for Specialty 141 «Electricity, electrical engineering and electromechanics», educational program «Electric Machines and Apparatus» / Igor Sikorsky KPI; compilers: Vasyl

	<p><i>Shynkarenko, Anna Shymanska, Victoria Kotliarova . – Electronic text data (1 file: 899 kB). – Kyiv: Igor Sikorsky KPI, 2021. – 41 p. Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського; Протокол № 7 від 13.05.2021.</i> https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41122</p> <p><i>5. Словник із структурної і генетичної електромеханіки / В. Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська. Рекомендовано Вченою радою НТУУ «КПІ». (Протокол № 4 від 12.05.15). – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 112 с.</i> https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38693</p> <p><i>6. Дистанційний курс «Моделювання електромеханічних систем»</i> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=635</p>
Термін виконання РГР	<i>До другої семестрової атестації.</i>
Форма подання роботи	<i>Пояснювальна записка</i>
Інформація про викладача	<i>Професор Шинкаренко Василь Федорович, 0662172244; svf1102@gmail.com</i>
Розміщення інформаційних матеріалів	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=635
Дата видачі завдання	

*Показчик функціональних класів спеціальних електричних машин
для вибору об'єкта дослідження**

1. *Сучасні електродвигуни для електромобілів, електроскутерів, електромотоциклів.*
2. *Електродвигуни для безпілотних літальних апаратів;*
3. *Сферичні асинхронні двигуни для систем орієнтації орбітальних станцій.*
4. *Асинхронні генератори для вітроелектростанцій.*
5. *Суміщені системи типу «Генератор – вітротурбіна»;*
6. *Індукторні системи для магнітотерапевтичних комплексів.*
7. *Асинхронні генератори для безплотинних гідроелектростанцій.*
8. *Генератори для електростанцій, що використовують енергію морських хвиль.*
9. *Електромеханічні системи типу „мотор-колесо” для перспективних електромобілів.*
10. *Електромеханічні дезінтегратори багатофакторної дії для приготування синтетичних паливних сумішей.*
11. *Електродинамічні сепаратори для сепарації лому кольорових металів.*
12. *Електромеханічні системи з інерційним накопичувачем енергії.*
13. *Електричні машини з магнітоелектричним збудженням*
14. *Електричні двигуни з максимальним використанням активного об'єму.*
15. *Електричні машини з адаптивною структурою і геометрією активної зони.*
16. *Тягові асинхронні двигуни з поперечним магнітним потоком для швидкісних систем електротранспорту.*
17. *Циліндричні асинхронні двигуни зворотньо-поступального руху.*
18. *Асинхронні двигуни для транспортування сталевих труб і прокату.*
19. *Електромеханічні системи плоско-паралельного руху.*
20. *Електричні машини модульного виконання.*
21. *Електромеханічні системи приводу «Мотор-шпindel».*
22. *Гібридні електричні машини.*
23. *Спеціальні електричні машини для космічних апаратів.*
24. *Спеціальні електричні машини герметичного виконання.*
25. *Мікромініатюрні електричні машини.*
26. *Циліндричні асинхронні двигуни для трубопровідного контейнерного транспорту.*
27. *Індуктори для індукційного нагріву сталевих заготовок.*
28. *Електромеханічні системи з вихровою активною зоною для порошкової металургії.*
29. *Асинхронні двигуни для потужних механізмів ударної дії.*
30. *Вентильні електродвигуни для робототехнічних комплексів.*
31. *Вентильні електродвигуни для приводу металообробних станків і центрів.*
32. *Електричні двигуни з безпосередньою редукцією швидкості руху.*
33. *Електричні машини для робототехнічних комплексів.*
34. *Індукторні системи для розгінних пускових комплексів.*
35. *Трифазні трансформатори з просторовим магнітопроводом.*

36. Суміщені електромеханічні системи типу „двигун-трансформатор”.
37. Суміщені електромеханічні системи типу „двигун-редуктор”.
38. Суміщені електромеханічні системи типу „двигун-насос”.
39. Електромеханічні джерела енергії для автономного живлення морських буїв.
40. Асинхронні машини обертального руху з кільцевими обмотками.
41. Асинхронні машини поступального руху з поверхневими обмотками.
42. Асинхронні машини поступального руху з кільцевими обмотками.
43. Дюгові асинхронні машини обертального руху з поверхневими обмотками.
44. Синхронні машини обертального руху з кільцевими обмотками.
45. Синхронні машини поступального руху з поверхневими обмотками.
46. Синхронні машини поступального руху з кільцевими обмотками.
47. Дюгові синхронні машини обертального руху з поверхневими обмотками.
48. Синхронні машини обертального руху з магнітоелектричним збудженням.
49. Синхронні машини поступального руху з магнітоелектричним збудженням.
50. Синхронні машини поступального руху з магнітоелектричним збудженням.
51. Дюгові синхронні машини обертального руху з магнітоелектричним збудженням.
52. Двороторні асинхронні машини обертального руху з кільцевими обмотками.
53. Багатороторні асинхронні машини обертального руху.
54. Двороторні асинхронні машини обертального руху з інверсією руху.
55. Плоскі асинхронні машини поступального руху з інверсією руху.
56. Плоскі асинхронні машини поступального руху з еластичною вторинною системою.
57. Плоскі асинхронні машини коливального руху.
58. Обертові асинхронні машини коливального руху.
59. Синхронні двигуни з дюговим статором і магнітоелектричним збудженням.
60. Триступеневі асинхронні двигуни з сферичним ротором.
61. Двоступеневі асинхронні двигуни з сферичним ротором.
62. Двоступеневі асинхронні двигуни циліндричного типу.
63. Двоступеневі асинхронні двигуни з плоскопаралельним рухом.
64. Гібридні асинхронні двигуни циліндричного типу з поступально-обертальним рухом.
65. Самогальмівні асинхронні двигуни.
66. Самогальмівні асинхронні двигуни з конічним ротором.
67. Багатороторні асинхронні двигуни.
68. Асинхронні двигуни з тороїдним плоским статором.
69. Електричні машини з просторовою інверсією активних частин.
70. Електричні двигуни обертально-поступального руху.
71. Синхронні машини з просторовою інверсією.
72. Двостаторні асинхронні машини обертального руху.
73. Двостаторні асинхронні машини поступального руху.
74. Двостаторні синхронні машини обертального руху.
75. Двостаторні синхронні машини поступального руху.
76. Багатостаторні асинхронні машини обертального руху.
77. Багатостаторні асинхронні машини поступального руху.
78. Електричні машини – близнюки (синтезовані на джерелах-ізотопах).
79. Електричні машини з поперечним магнітним потоком.
80. Асинхронні двигуни з електромагнітною редукцією швидкості руху.
81. Електродвигуни з котким ротором.
82. МГД-машини.

**Перелік може бути доповнений (за бажанням студента) іншими функціональними класами спеціальних ЕМ.*

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) розроблено:

Професором кафедри електромеханіки ФЕА, д.т.н., проф. Шинкаренком В. Ф., доцентом кафедри електромеханіки, к.т.н., доц. Шиманською А.А., ст. викладачем кафедри електромеханіки Котляровою В.В.

Ухвалено кафедрою електромеханіки ФЕА (протокол № 14 від 25.06.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 16.06.2022 р.)