



ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

КР «РОЗРАХУНОК ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ЗІ ЗБУДЖЕННЯМ ВІД ПОСТІЙНИХ МАГНІТІВ СЕРІЇ ДПМ»

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>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>І курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>30 години / 1 кредит ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Диференційований залік/КР</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	<i>Лектор: к.т.н. Чумак Вадим Володимирович, тел. 0502083843</i>
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2640

Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Електричні машини систем автоматики» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою курсової роботи є розширення і закріплення теоретичних знань із дисципліни, а також вивчення сучасних методів розрахунку електричних машин із постійними магнітами. Виконання курсової роботи виконується кожним студентом по індивідуальним завданням. В результаті вивчення кредитного модуля студенти отримують знання з конструкції, принципу роботи, суті фізичних явищ та процесів в електричних машинах систем авто-матики, типових математичних методів для розрахунку і їх дослідження, основних характеристик електричних машин систем автоматики.

Предмет навчальної дисципліни – система властивостей електричних машин із постійними магнітами малої потужності – їх конструкція, принцип дії, параметри, характеристики та режими роботи

Програмні результати навчання:

Загальні компетенції:

ЗКБ. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями

ЗК8. Здатність працювати автономно та в команді.

Фахові компетенції:

ФК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

ФК7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

ФК9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

ФК12. 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 електро-енергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів

ФК 17. Здатність розробляти фізичні й математичні моделі робочих процесів в досліджуваних електричних машинах та апаратах, електричних приводах та системах, розробляти методики та організувати проведення натурних експериментів з подальшим аналізом отриманих результатів.

Програмні результати:

ПРН02. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.

ПРН03. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПРН07. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПРН14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

ПРН17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

ПРН24. Проводити моніторинг та діагностування електроенергетичного та електромеханічного обладнання і устаткування, встановлювати основні причини виходу з ладу в процесі їх експлуатації

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

Значення кредитного модуля «Електричні машини систем автоматики» у підготовці фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) «магістр» галузі знань 14 Електрична інженерія спеціальності 141 Електроенерготехніка, електротехніка та електромеханіка освітньої програми “Електричні машини і апарати” полягає в формуванні у студентів системи здатностей та умінь щодо виконання обов'язків, виробничих функцій та типових задач діяльності фахівця. В результаті вивчення кредитного модуля студенти отримують знання з конструкції, принципу роботи, суті фізичних явищ та процесів в електричних машинах систем автоматики, типових математичних методів для розрахунку і їх дослідження, основних характеристик електричних машин систем автоматики.

В структурно-логічній схемі навчального плану підготовки фахівців кредитний модуль «Електричні машини систем автоматики, КР» забезпечує зв'язок з кредитними модулями таких спеціальних дисциплін, як «Електричні машини», «Основи автоматизованого проектування електричних машин», «Виробництво та експлуатація електричних машин»,

«Електричні машини систем автоматики», «Технологія виробництва електричних машин», «Електричні машини систем автоматики».

Зміст навчальної дисципліни

Курсова робота передбачає послідовне виконання таких етапів:

1. Здійснити вибір опис конструкції двигуна серії ДПМ.
2. Провести розрахунок двигуна постійного струму із постійними магнітами: основних розмірів, електромагнітний розрахунок, обмотки якоря, геометрію магнітного осердя, довжини постійного магніту полюса машини, втрат та ККД двигуна.
3. Здійснити розрахунок робочих характеристик двигуна.
4. Провести розрахунок теплових параметрів та характеристик.
5. Зробити висновки та рекомендації за результатами виконаної роботи.
6. Подати КР на перевірку.
7. Підготовка до захисту.
8. Захист КР.

3. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

Основні інформаційні ресурси:

1. Коваленко М.А., Цивінський С.С., Коваленко І.Я. Безконтактні магнітоелектричні машини із постійними магнітами: монографія / Чумак В.В., Островерхов М.Я., Тимощук О.Л., Кова-ленко М.А., Цивінський С.С., Коваленко І.Я. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Полі-техніка», 2022. – 210 с.
2. Васьковський Ю.М., Гайденок Ю.А., Коваленко М.А. Математичне моделювання електри-чних машин з постійними магнітами: навчальний посібник – К.: «Політехніка», 2017. - 190 с.
3. Електричні машини систем автоматики: Безконтактні електричні мікромашини: Лабора-торний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електро-енергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньої програми «Електричні машини і апарати» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Чумак, М. А. Коваленко, В. В. Котлярова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,46 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 45 с.
4. Електричні машини систем автоматики: Розрахунок колекторного мікроелектродвигуна постійного струму з порожнистим немагнітним якорем [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освіт-ньої програми «Електричні машини і апарати» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Чу-мак, М. А. Коваленко, В. В. Котлярова. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,23 Мбайт). – Ки-їв : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 49 с.
5. Електричні машини систем автоматики: Розрахунок мікродвигуна постійного струму з по-стійними магнітами: Курсова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціаль-ності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньої програми «Еле-ктричні машини і апарати» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Чумак, В. В. Котлярова, М. А. Коваленко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,07 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікор-ського, 2022. – 47 с.
6. Електричні машини систем автоматики: Спеціальні електричні мікромашини: Лаборатор-ний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроене-ргетика, електротехніка та електромеханіка», освітньої програми «Електричні машини і апа-рати» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Чумак, В. В. Котлярова, М. А. Коваленко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,05 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 110 с.

Додаткові:

1. Ostroverkhov, M., Chumack, V., Tymoshchuk, O., Kovalenko, M., & Ihnatiuk, Y. (2022). Designing a voltage control system of the magnetoelectric generator with magnetic flux shunting for electric power systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(5 (119)), 16–25. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265861>.
2. Chumak V.V., Kovalenko M.A., Tsvinskiy S.S., Tkachuk I.V., Ponomarev O.I. Mathematical modeling of a Synchronous generator with combined excitation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. №1/5(103). С. 30–36. (ISSN 1729-3774).
3. Chumack, Vadim and Bazenov, Volodymyr and Tymoshchuk, Oksana and Kovalenko, Mykhailo and Tsyvinskyi, Serhii and Kovalenko, Iryna and Tkachuk, Ihor, Voltage stabilization of a controlled autonomous magnetoelectric generator with a magnetic shunt and permanent magnet excitation (December 21, 2021). *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(5 (114)), 56–62. (ISSN 1729-3774).
4. Ostroverkhov, M., Chumack, V., Kovalenko, M., & Kovalenko, I. (2022). Development of the control system for taking off the maximum power of an autonomous wind plant with a synchronous magnetoelectric generator. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(2(118)), 67–78. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.263432>.
5. Ostroverkhov, M., Chumack, V., Falchenko, M., & Kovalenko, M. (2022). Development of control algorithms for magnetoelectric generator with axial magnetic flux and double stator based on mathematical modeling . *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(5 (120)), 6–17. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.267265>.
6. Коваленко І.Я. Чумак В.В., Коваленко М.А. Аналітичний огляд електромеханічних перет-ворювачів енергії для вітрової енергетики. *Екологічні науки*. – 2018. – №2(21). – С.36-39.
7. Чумак, В., Коваленко, М., Ткачук, І., & Коваленко, І. (2022). Порівняння синхронних генераторів для автономної бензинової установки. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Проблеми удоскона-лювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика*, (2 (8)), 32–38. <https://doi.org/10.20998/2079-3944.2022.2.06>. (Фахове видання, Б).
8. Чумак, В., Островерхов, М., Коваленко, М., Головка, В., & Коваленко, І. (2022). Корекція вихідної потужності генератора безмультіплікаторної вітроелектроустановки при дискрет-них та випадкових значеннях швидкості вітру. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Проблеми удоскона-лювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика*, (2 (8)), 39–46. <https://doi.org/10.20998/2079-3944.2022.2.07>.

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 «Електричні машини систем автоматики» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2640
3,4	Здійснити вибір та опис конструкції двигуна серії ДПМ Дистанційний курс «Електричні машини систем автоматики» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2640
5,6	Провести розрахунок основних розмірів, електромагнітний розрахунок. Дистанційний курс «Електричні машини систем автоматики» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2640

7,8	Провести розрахунок обмотки якоря. Дистанційний курс «Електричні машини систем автоматики» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2640
9,10	Здійснити розрахунок робочих характеристик двигуна. Дистанційний курс «Електричні машини систем автоматики» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2640
11,12	Провести розрахунок довжини постійного магніту полюса машини, втрат та ККД двигуна. Дистанційний курс «Електричні машини систем автоматики» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2640
13,14	Провести розрахунок теплових параметрів та характеристик. Дистанційний курс «Електричні машини систем автоматики» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2640
15,16	Зробити узагальнюючі висновки та рекомендації за результатами виконаної роботи. Дистанційний курс «Електричні машини систем автоматики» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2640
17,18	Подання КР на перевірку Підготовка до захисту Захист КР

5. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Виконання етапів КР	20
6	Підготовка до заліку (захисту КР)	10

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 «Електричні машини систем автоматики»;
- 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 – диференційований 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 установлений 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.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри електромеханіки ФЕА, к.т.н. Чумаком В.В.

Ухвалено кафедрою електромеханіки ФЕА (протокол № 10 від 19.05.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією ФЕА (протокол № 10 від 22.06.2023 р.)

Список оновлень силябусу:

Оновлено список основної та додаткової літератури;