



КУРСОВА РОБОТА З ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ТИПОВИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСТОСУВАНЬ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітня програма	Електромеханічні системи типових технологічних застосувань
Статус дисципліни	Обов'язкова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	IV курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	90 годин / 3 кредитів ECTS
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к. т. н., проф. Печеник Микола Валентинович, 0677831011
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=321

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус навчальної дисципліни «Електромеханічні системи типових технологічних застосувань - 3» складено відповідно до освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» підготовки бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних здатностей: (K02) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

; (K03) Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; (K05)

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; (K06) Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; (K17) Здатність розробляти проекти

електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання; K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та

електромеханічного устаткування; (K20) Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; (K21) Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах; (K23) Здатність застосовувати пакети моделюючих програм для аналізу, синтезу та дослідження електромеханічних систем автоматизації та електроприводів; (K25); Здатність здійснювати розрахунки механічної частини електропривода, механічних перехідних процесів, розраховувати параметри двигунів постійного та змінного струму, виконувати їх моделювання та аналіз; K26. Здатність вирішувати комплексні проблеми, пов'язані із керуванням автоматизованими електроприводами різноманітних технологічних застосувань з електроприводами постійного та змінного струму

Предмет навчальної дисципліни – методи і засоби аналізу режимів роботи електромеханічних систем при проектуванні складних електроприводів механізмів загальнопромислового призначення.

Програмні результати навчання, на покращення яких спрямована дисципліна

(ПРО3) Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;

(ПРО6) Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;

(ПРО7) Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

(ПРО8) Обирати і застосовувати додатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками; (ПРО10) Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність; (ПРО11) Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань; (ПРО18) Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання)

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти освітніми компонентами «Теорія електроприводу», «Теорія автоматичного керування», «Вища математика», «Промислова електроніка». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення освітнього компонента є необхідними для подальшого вивчення освітніх компонентів «Основи мікропроцесорної техніки», «Автоматизований електропривод», «Системи керування електроприводами» та ін.

2. Зміст навчальної дисципліни

1. Отримання завдання

2. Коротка характеристика технологічного процесу (установки).

3. Вимоги до автоматизованого електроприводу. Обґрунтування і вибір системи приводу.

4. Розробка та вибір елементів силової частини електромеханічної системи механізму.

5. Розробка схеми електричної принципової системи керування автоматизованого електроприводу механізму, вибір елементів.

6. Розробка схеми електричної з'єднань для даної системи управління

7. Висновки..

8. Оформлення курсової роботи

9.Захист курсової роботи.

3. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Лимонов Л.Г. Автоматизований електропривод промислових механізмів. Харків: изд-во «ФОРТ», 2009.-с.257.

2. Попович Н.Г., Мацько Б.М. Підйомні установки. /Навчально - методичний. посібник.- Київ: НТУУ«КПІ», 2002.- с.149.

3. Коренькова Т.В., Сердюк О.О., Ковальчук В.Г. Режими роботи насосних та вентиляторних установок із автоматизованим електроприводом. /Навч. посібник.- Кременчук, 2014.- с.200.

4. Бондарев В.С., Дубінець О.І. та інші. Підйомно-транспортні машини, розрахунки підйимальних і транспортувальних машин. Підручник ВУЗів. – Київ; Вища школа, 2009. – с. 261.

5. Івнченко Ф.К. та інші. Розрахунки вантажопідйимальних та транспортувальних машин. Вища школа. – Київ. 1978. – 576 с.

6. Шевчук С.П., Попович А.Н., Світлицький В.М. Насосні, вентиляторні та пневматичні установки. Підручник для вищих навчальних закладів НТУУ «КПІ». – 246 с.

7. Електромеханічні системи автоматизації загальнопромислових механізмів: Курсова робота [Електроний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Печеник М.В., Бур'ян С.О., Землянукхіна Г.Ю. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 60 с.

8. Коренькова Т.В., Гладир А.І., Алексова Ю.В. Приклади та тестові завдання з автоматизованого електропривода типових промислових механізмів./Навч. посібник.- Кременчук, 2014.- с.192.

Р. П. Герасимьяк, В. А. Лещев, Анализ и синтез крановых электромеханических систем.- Одесса,СМИЛ. 2008.- 192с.

.Додаткова література

1. Закладний О.М., Паховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електроприводу. /Навч. посібник.- Київ: Кондор, 2005.- с.408.

2. Чорний О.П., Луговий А.В., Родькін Д.Й., Сисюк Г.Ю., Садовой А.В.. Моделювання електромеханічних систем. / Підручник.- Кременчук, 2008.-с.376.

3. Бешта О.С., Балахонців О.В. Електропривод шахтних підйомних установок. Перспективи розвитку. // Гірнична електромеханіка та автоматика. – 2007. – вип. 78/2007, с. 115-118.

4. Остроухов І.О., Борисенко В.Ф. Порівнювальний аналіз систем електроприводів шахтних підйомних установок. // Збірник трудів ДонНТУ. – 2005. – с. 143-145.

5. M. Pechenik, S. Burian, H. Zemlianukhina and M. Pushkar, "Investigation of the Hydraulic Pressure Stabilization Accuracy in the Conditions of Water Supply Cascade Pump System

Operation," 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), Kyiv, Ukraine, 2020, pp. 97-100, doi: 10.1109/ESS50319.2020.9160340.

6. М. Pechenik, S. Burian, H. Zemlianukhina and H. Voyat, "Analysis of the Given Law Accuracy of a Mine Skip Lifting Unit Movement Using a Vector-Controlled Electric Drive System," 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), Kremenchuk, Ukraine, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/PAEP49887.2020.9240893.

7. Печеник М.В. Аналіз режимів роботи електропривода підвісної канатної дороги при використанні системи векторного керування / М.В. Печеник, С.О. Бур'ян, Г.Ю. Землянукхіна, Д.В. Руднєв // Праці Інституту електродинаміки НАН України. – 2021. – Вип. 58. – С. 39–43.

8. М.В. Печеник, С.О. Бур'ян. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з кредитного модуля "Електромеханічні системи автоматизації загальнопромислових механізмів-1" для студентів денної форми навчання спеціальності "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод". - К. НТУУ "КПІ" 2017 – 40 с.

9. Yusong Pang. Intelligent Belt Conveyor Monitoring and Control / Yusong Pang. – Technische Universiteit Delft, 2010. – 196 с.

10. Заика В. Т. Влияние регулируемого привода на грузопотоки и энергоэффективность системы шахтного конвейерного транспорта / В. Т. Заика, Ю. Т. Разумный, В. Н. Прокуда. // Науковий вісник НГУ. – 2015. – №3. – С. 82–88.

11. Печеник М.В. Особливості підвищення енергетичної ефективності електромеханічної систем конвеєра / М. В.Печеник, С. О. Бур'ян, А. О. Горбатовський // Вісник НТУУ“ХПІ”, Серія : Проблеми автоматизованого електропривода теорія і практика. – Харків : – 2013. – № 36. – с.65-72

12. М. В.Печеник М. В., Бур'ян, С. О., & Котенко, М. Г. (2022). Дослідження режимів роботи електромеханічної системи ліфтової підйомної установки при використанні векторно керованого Печеник асинхронного електродвигуна. Відновлювана енергетика, 1(68), 37-42. [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2022.1\(68\)841](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2022.1(68)841)

13. Pechenik, M., Burian, S., Zemlianukhina, H., Pushkar, M., & Teriaiev, V. (2022). investigation of energy efficiency of water supply system when powered by an alternative energy source. Technical Electrodynamic, (5), 77-81. <https://doi.org/10.15407/techned2022.05.077>

Бур'ян, Г.Ю. Землянукхіна, Д.В. Руднєв // Праці Інституту електродинаміки НАН України. – 2021. – Вип. 58. – С. 39–43. (фахове видання)

14. М. Pechinik, M. Pushkar, S. Burian and L. Kazmina, "Investigation of Energy Characteristics of the Electromechanical System in Multi-motor Conveyors under Variation of Traction Load Level on the Belt," 2019 IEEE 6th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), Kyiv, Ukraine, 2019, pp. 303-306. (SCOPUS)

15. М. Pechenik, S. Burian, H. Zemlianukhina and H. Voyat, "Analysis of the Given Law Accuracy of a Mine Skip Lifting Unit Movement Using a Vector-Controlled Electric Drive System," 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), Kremenchuk, Ukraine, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/PAEP49887.2020.9240893

16. Печеник, М. В., Бур'ян, С. О., & Маліборський, С. О. (2021). Аналіз характеру відпрацювання динамічної похибки за швидкістю електромеханічної системи, спричиненої штучною зміною навантаження в автоматизованому комплексі металообробки. Вісник

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Кожний студент отримує завдання з розробки електромеханічної системи механізму типового технологічного застосування. В залежності від варіанту студенти повинні:

- на основі аналізу режимів роботи сформувати вимоги до електроприводу та обрати найкращий його варіант;
- визначити структуру системи керування та здійснити розрахунок та вибір її елементів;
- розробити схеми системи керування (електричну принципову та електричну з'єднань.

4 Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Отримання завдання	2
2	Коротка характеристика технологічного процесу, режими роботи та конструкції механізму.	2
3	Вимоги до електроприводу, обґрунтування та вибір системи електроприводу.	2
4	Розробка та вибір елементів силової частини електромеханічної системи механізму.	10
5	Розробка схеми електричної принципової системи керування автоматизованого електроприводу механізму, вибір елементів.	5
6	Розробка схеми електричної з'єднань для даної системи управління	5
7	Оформлення курсової роботи	2
8	Захист курсової роботи	2

6

Політика та контроль

5. 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 при виконанні курсової роботи.

- використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- 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 складанні контрольних заходів з виконання програми курсової роботи дисципліни «Електромеханічні системи типових технологічних застосувань»;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Рейтингова оцінка з курсової роботи матиме дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента над календарним планом курсової роботи та його результат – якість пояснювальної записки. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсової роботи.

Розмір шкали першої складової дорівнює 50 балів, а другої складової – 50 балів.

Система рейтингових балів

1. Стартова складова :

- своєчасне виконання календарного плану з курсової роботи – 3-4 балів за кожен етап календарного графіку (всього максимум 32 балів за всі 8 етапів);
- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – 6-8 балів;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог ДСТУ – 7-10 балів.

2. Складова захисту курсової роботи :

- ступінь володіння теоретичним матеріалом (2 теоретичні запитання по курсовій роботі) – 10-20 балів;
- ступінь володіння практичними навичками (пояснити застосування теоретичних положень і технічних рішень при проектуванні електромеханічних систем промислових механізмів) фрагменту – 10-20 балів;
- повнота висновків щодо виконаної роботи та рекомендацій щодо їх застосування – 5-10 балів.

Керівник курсової роботи має право відзначити оригінальність теоретичних рішень, активність та своєчасність виконання курсової роботи шляхом нарахування додаткових бонусних балів в розмірі 10 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Залік
85-94	Залік
75-84	Залік
65-74	Залік
60-64	Залік
Менше 60	Не залік
Менше 30	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу ФЕА, к.т.н. Печеник М.В.

Ухвалено кафедрою автоматизації електромеханічних систем та електроприводу ФЕА (протокол № 12 від 16.06.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 12 від 24.06.2021)