



ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА НАЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

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 автоматизації, електропривод та електромобільність
Статус дисципліни	Дисципліна професійної та практичної підготовки (за вибором студента)
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	54 годин лекцій / 4 кредити ECTS
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доц. ПУШКАР Микола Васильович, 0675088258
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

Програму навчальної дисципліни «Експлуатація та налаштування електромеханічних систем» складено відповідно до освітньої програми «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» підготовки бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Метою навчальної дисципліни є вивчення основ та принципів технічної реалізації, налаштування та експлуатації автоматизованих електроприводів призначених для роботи в електричних установках різних галузей промисловості.

Зміст кредитного модуля включає теоретичні відомості по принципу налаштування комплектних електричних приводів та перетворювачів в системах автоматичного керування, опис конструкцій та технологічних схем основних типів електроприводів компанії АВВ, а також особливостей налаштування та експлуатації цих пристроїв та застосування їх в реальних електроустановках на підприємствах.

Предмет навчальної дисципліни – передові технології в електромеханічних системах та електроприводах, які включають в себе сучасні інженерні розробки в області електроприводу для промислових електромеханічних систем різного технологічного призначення, включаючи методи налаштування, вибору, експлуатації та підключення обладнання та проектування промислових електромеханічних систем.

Програмні результати навчання:

ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

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

ПР28. Розробляти проектну та конструкторську документацію для схем керування електромеханічними системами; програмувати мікропроцесори, мікроконтролери, програмовані логічні інтегральні схеми та логічні контролери та використовувати їх для реалізації алгоритмів керування електроприводами.

Фахові компетенції:

К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

К15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

К17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

К18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

К19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

К20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

К22. Здатність використовувати математичні методи та методи теорії автоматичного керування при дослідженні лінійних та нелінійних систем, проводити аналіз показників якості, синтезувати П, ПД, ПІ, ПІД та інші регулятори, складати та аналізувати структурні схеми систем автоматичного керування.

К26. Здатність вирішувати комплексні проблеми, пов'язані із керуванням автоматизованими електроприводами різноманітних технологічних застосувань з електроприводами постійного та змінного струму.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен мати базові знання електричних машин і апаратів, теоретичної електротехніки, теорії автоматичного керування, теорії електроприводу, керування електроприводами. Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення кредитного модуля дають можливість студентам та майбутнім спеціалістам самостійно здійснювати розробку та модернізацію електромеханічних систем та електроприводів, а також систем автоматичного керування ними, вибір та налагодження електрообладнання, проектування систем автоматизації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розділено на 5 розділів, а саме:

Розділ 1 Приводи змінного струму для машинобудівного обладнання

<i>Тема 1</i>	<i>Перетворювач частоти ACS55</i>
<i>Тема 2</i>	<i>Перетворювач частоти ACS150</i>
<i>Тема 3</i>	<i>Перетворювач частоти ACS350</i>

Розділ 2 Стандартні приводи змінного струму

<i>Тема 4</i>	<i>Перетворювач частоти ACS550</i>
<i>Тема 5</i>	<i>Перетворювач частоти ACH550</i>
<i>Тема 6</i>	<i>Перетворювач частоти ACS580</i>
<i>Тема 7</i>	<i>Пристрої плавного пуску ABB</i>
<i>Тема 8</i>	<i>Перетворювач частоти Santerno Sinus Penta</i>
<i>Тема 9</i>	<i>Перетворювач частоти Shneider Electric</i>

Розділ 3 Промислові приводи змінного струму

<i>Тема 10</i>	<i>Перетворювач частоти ACS800</i>
<i>Тема 11</i>	<i>Перетворювач частоти ACS880</i>

Розділ 4 Промислові приводи постійного струму

<i>Тема 12</i>	<i>Перетворювач DCS800.</i>
<i>Тема 13</i>	<i>Перетворювач Diada group X200</i>

Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

- 1. Bose B. K. Power Electronics and Variable Frequency Drives. –IEEE Press, 2017. –639p.*
- 2. Electrical installation handbook - Vol.2 – ABB - <https://library.e.abb.com/public/a5861200ea7c59fec1256dc50039e0ed/1SDC010001D0201.pdf>*
- 3.*

Допоміжна література

4. IEC 60947-4-1: 2018. *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters.* – 371 p.
5. IEC 60947-5-1: 2016. *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices.* – 214 p.
6. IEC 61008-1: 2012. *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses. Part 1. General requirements and test methods.* – 110 p.
7. IEC 60898-1: 2015. *Electrical accessories - Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations, Part 1: Circuit-breakers for ac operation.* – 299 p.
8. IEC 61095: 2009. *Electromechanical contactors for household and similar purposes.* – 259 p.

Методична література

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 літературу та завдання на СРС)
1	<p><i>Вступ</i></p> <p><i>Ціль вивчення дисципліни та її зміст. Коротка історія розвитку перетворювальної техніки АВВ.</i></p> <p><i>Розділ 1. Приводи змінного струму для машинного обладнання</i></p> <p><i>Тема 1. Перетворювач частоти ACS55</i></p> <p><i>Загальні відомості. Налаштування DIP-перемикачів. Призначення та налаштування регульованих потенціометрів.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Вибір провідників для підключення живлення та керуючих клем.</i></p>
2	<p><i>Схема підключення живлення та двигуна. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Керування швидкістю асинхронного двигуна. Індикація станів перетворювача.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Правила монтажу перетворювача ACS55.</i></p>
3	<p><i>Тема 2. Перетворювач частоти ACS150</i></p> <p><i>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Опис панелі керування. Прикладний макрос АВВ Стандарт. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос послідовного керування. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос цифрового потенціометра. Схема підключення. Приклади застосування.</i></p>

	<p><i>Завдання на СРС: Прикладний макрос 3-х провідного керування. Схема підключення. Приклади застосування.</i></p>
4	<p><i>Прикладний макрос ручного/автоматичного керування. Схема підключення. Приклади застосування. Програмування перетворювача у розширеному режимі параметрів. Групи параметрів 01 - «Робочі дані», 04 - «Історія відмов», 10 - «Пуск/Стоп/Напрямок», 11 - «Джерело завдання».</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Групи параметрів 12 - «Фіксовані швидкості», 13 - «Ана-логові входи», 14 - «Релейні виходи».</i></p>
5	<p><i>Групи параметрів 16 - «Системні налаштування», 18 - «Частотний вхід», 20 - «Границі», 21 - «Пуск/Стоп», 22 - «Прискорення/Сповільнення», 25 - «Критичні швидкості», 26 - «Керування двигуном», 30 - «Обробка відмов». 31 - «Автоматичне скидання», 32 - «Контроль», 33 - «Інформація».34 - «Дисплей панелі», 99 - «Початкові налаштування». Групи параметрів у скороченому режимі параметрів. Попередження, що формує привод.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Повідомлення про відмови, що формує привод.</i></p>
6	<p><i>Тема 1.3. Перетворювач частоти ACS350</i></p> <p><i>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Панелі керування ACS350. Опис інтелектуальної панелі керування. Прикладний макрос АВВ Стандарт. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос послідовного керування. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос цифрового потенціометра. Схема підключення. Приклади застосування.</i></p> <p><i>Прикладний макрос ручного/автоматичного керування. Схема підключення. Приклади застосування. Макрос ПІД-регулятора. Схема підключення. Приклади застосування. Макрос регулювання моменту. Схема підключення. Приклади застосування. Програмування перетворювача у розширеному режимі параметрів. Групи параметрів 01 - «Робочі дані», 03 - «Поточні сигнали FB», 04 - «Історія відмов», 10 - «Пуск/Стоп/Напрямок», 11 - «Джерело завдання», 12 - «Фіксовані швидкості».</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Групи параметрів 13 - «Аналогові входи», 14 - «Релейні виходи», 15 - «Аналогові виходи», 16 - «Системні налаштування», 18 - «Частотний вхід та транзисторний вихід».</i></p>
7	<p><i>Групи параметрів 19 - «Таймер та лічильник», 20 - «Границі», 21 - «Пуск/Стоп», 22 - «Прискорення/Сповільнення», 23 - «Керування швидкістю», 24 - «Керування моментом», 25 - «Критичні швидкості», 26 - «Керування двигуном», 29 - «Обслуговування», 30 - «Обробка відмов», 31 - «Автоматичне скидання», 32 - «Контроль», 33 - «Інформація», 34 -</i></p>

	<p><i>«Дисплей панелі», 35 – «Вимірювання температури двигуна», 36 – «Таймерні функції», 40 - «ПІД регулятор 1», 41 – «ПІД регулятор 2», 42 – «Зовнішня корекція ПІД регулятора», 43 – «Керування механічним гальмом», 50 – «Енкодер», 51 – «Додатковий модуль зв'язку», 52 – «Зв'язок з панеллю». Групи параметрів 53 – «Протокол EFB», 54 – «Вивід даних FBA», 55 – «Вивід даних FBA», 84 – «Програмовані послідовності», 98 – «Допоміжні модулі», 99 - «Початкові налаштування».</i></p> <p><i>Види завдань та їх обробка. Корекція завдання. Програмовані аналогові входи. Програмовані аналогові виходи. Програмовані цифрові входи. Програмовані релейні виходи. Частотний вхід. Транзисторний вихід. Поточні сигнали. Ідентифікація двигуна. Функція підтримки живлення при відключення живлення. Намагнічування постійним струмом. Обслуговування. Утримка на постійному струмі. Зупинка з компенсацією швидкості. Гальмування магнітним потоком.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Форми кривої прискорення/сповільнення. Критичні швидкості. Фіксовані швидкості. Відношення U/f, що задає користувач.</i></p>
8	<p><i>Налаштування регулятора швидкості. Робочі характеристики регулювання швидкості. Робочі характеристики регулювання моменту. Скалярне керування. Компенсація опору статора двигуна в режимі скалярного керування. Програмова-ні функції захисту. Незмінні функції захисту. Граничне робочі значення. Гранична потужність. Автоматичне скидання. Контроль. Блокування доступу до параметрів. ПІД-регулятор. Функція «сну» ПІД-регулятора технологічного процесу. Вимірю-вання температури двигуна через стандартні входи/виходи керування.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Керування механічним гальмом. Поштовховий режим. Таймерні функції. Таймер. Лічильник. Програмовані послідовності керування. Попередження, що формує привод. Повідомлення про відмови, що формує при-вод.</i></p>
9	<p><i>Розділ 2. Стандартні приводи змінного струму</i></p> <p><i>Тема 4. Перетворювач частоти ACS550</i></p> <p><i>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Панелі керування ACS550. Опис інтелектуальної панелі керування. Прикладний макрос АВВ Стандарт. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос послідовного керування. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос цифрового потенціометра. Схема підключення. Приклади за-стосування.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Прикладний макрос 3-х провідного керування. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос ручно-го/автоматичного керування. Схема підключення. Приклади застосування.</i></p>

10	<p>Макрос ПІД-регулятора. Схема підключення. Приклади застосування. Ма-крос регулювання моменту. Схема підключення. Приклади застосування. Макрос PFC (керування насосами та вентиляторами). Схема підключення. Приклади за-стосування. Приклад підключення двохпровідного датчика. Програмування пере-творювача у розширеному режимі параметрів.</p> <p>Завдання на СРС: Групи параметрів 01 - «Робочі дані», 03 - «Поточні сиг-нали FВ», 04 - «Історія відмов».</p>
11	<p>Групи параметрів 10 - «Пуск/Стоп/Напрямок», 11 - «Джерело завдання», 12 - «Фіксовані швидкості», 13 - «Аналогові входи», 14 - «Релейні виходи», 15 - «Аналогові виходи», 16 - «Системні налаштування», 20 - «Границі», 21 - «Пуск/Стоп», 22 - «Прискорення/Сповільнення», 23 - «Керування швидкістю», 24 - «Керування моментом», 25 - «Критичні швидкості», 26 - «Керування двигуном», 29 - «Обслуговування», 30 - «Обробка відмов», 31 - «Автоматичне скидання», 32 - «Контроль», 33 - «Інформація», 34 - «Дисплей панелі», 35 - «Вимірювання температури двигуна».</p>
12	<p>Групи параметрів 40 - «ПІД регулятор 1», 41 - «ПІД регулятор 2», 42 - «Зовнішня корекція ПІД регулятора», 50 - «Енкодер», 51 - «Додатковий модуль зв'язку», 52 - «Зв'язок з панеллю», 53 - «Протокол EFB», 81 - «Керування PFC», 98 - «Допоміжні модулі», 99 - «Початкові налаштування». Запуск, керування з використанням входів/виходів і ідентифікаційний прогін двигуна.</p> <p>Завдання на СРС: Відображення діагностичної інформації. Усунення відмов. Усунення аварійних ситуацій.</p>
13	<p>Тема 5 Перетворювач частоти АСН550</p> <p>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Параметри та групи параметрів АСН550.</p> <p>Завдання на СРС: Опис клем керування.</p>
14	<p>Панелі керування АСН550. Опис інтелектуальної панелі керування.</p> <p>Завдання на СРС: Прикладний макрос АВВ Стандарт. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос послідовного керування. Схема під-ключення. Приклади застосування. Прикладний макрос цифрового потенціомет-ра. Схема підключення. Приклади застосування.</p>
15	<p>Тема 6 Перетворювач частоти АС580</p> <p>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Параметри та групи параметрів АС580.</p> <p>Завдання на СРС: Опис клем керування.</p>
16	<p>Панелі керування АС580. Опис інтелектуальної панелі керування.</p>

	<p><i>Завдання на СРС: Прикладний макрос АВВ Стандарт. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос послідовного керування. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос цифрового потенціометра. Схема підключення. Приклади застосування.</i></p>
17	<p><i>Тема 7 Пристрої плавного пуску АВВ</i></p> <p><i>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Параметри та групи параметрів. Приклади застосування.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Опис клем керування.</i></p>
18	<p><i>Тема 8 Перетворювачі частоти Santerno Sinus Penta</i></p> <p><i>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Опис панелі керування. Прикладний макрос. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос послідовного керування та макрос Multipompa. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос цифрового потенціометра. Схема підключення. Приклади застосування.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Опис клем керування.</i></p>
19	<p><i>Тема 9 Перетворювачі частоти Shneider electric</i></p> <p><i>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Опис панелі керування. Прикладний макрос. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос роботи з ПЛК. Схема підключення. Приклади застосування. Прикладний макрос цифрового потенціометра. Схема підключення. Приклади застосування.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Опис клем керування.</i></p>
20	<p><i>Розділ 3. Промислові приводи змінного струму</i></p> <p><i>Тема 10. Перетворювач частоти ACS800</i></p> <p><i>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Запуск та керування через інтерфейс вводу/виводу. Панель керування. Місцеве та зовнішнє керування. Типи сигналів, завдання та їх обробка. Корекція сигналу завдання. Програмовані аналогові входи. Програмовані аналогові виходи. Програмовані цифрові входи. Програмовані релейні виходи. Поточні сигнали. Ідентифікація двигуна. Функція підтримки керування при відключенні живлення. Автоматичний пуск. Намагнічування постійним струмом. Утримання постійним струмом. Гальмування магнітним потоком.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Оптимізація магнітного потоку. Форми кривої прискорення/сповільнення. Критичні швидкості. Постійні швидкості.</i></p>
21	<p><i>Налаштування регулятора швидкості. Характеристики регулятора швидко-сті. Характеристики регулятора обертового моменту. Скалярне керування. Ком-пенсація внутрішнього опору (IR-компенсація) в режимі скалярного керування. Гексагональна конфігурація магнітного</i></p>

	<p>поля. Програмовані функції захисту. Кон-троль. Блокування параметрів. ПІД-керування процесом. Вимірювання темпера-тури двигуна. Адаптивне програмування з використанням функціональних бло-ків. Керування механічним гальмом. Шаговий режим. Крива навантаження, що задається користувачем. Прикладні макроси.</p> <p>Завдання на СРС: Параметри та групи параметрів у розширеному режимі програмування. Попередження що формує привід. Повідомлення про відмови, що формує привід.</p>
22	<p>Тема 11. Перетворювач частоти ACS880</p> <p>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Панель керування. Місцеве та зовнішнє керування. Типи сигналів, завдання та їх обробка. Корекція сигналу завдання. Програмовані аналогові входи. Програмовані аналогові виходи. Програмовані цифрові входи. Програмовані релейні виходи. Поточні сигнали. Ідентифікація двигуна.</p> <p>Завдання на СРС: Намагнічування постійним струмом. Утримання постійним струмом. Гальмування магнітним потоком. Оптимізація магнітного потоку. Форми кривої прискорення/сповільнення.</p>
23	<p>Критичні швидкості. Налаштування регулятора швидкості. Характеристики регулятора швидкості. Характеристики регулятора обертового моменту. Скалярне керування. Компенсація внутрішнього опору (IR-компенсація) в режимі скалярного керування. Програмовані функції захисту. Контроль. Блокування параметрів. ПІД-керування процесом. Крива навантаження, що задається користувачем. Прикладні макроси. Параметри та групи параметрів у розширеному режимі програмування.</p> <p>Завдання на СРС: Вимірювання температури двигуна. Керування механічним гальмом. Шаговий режим.</p>
24	<p>Розділ 4. Промислові приводи постійного струму</p> <p>Тема 12 Перетворювач постійного струму DCS800.</p> <p>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Панель керування. Ввід в експлуатацію за допомогою програми Drive Window. Послідовність пуску та зупинки. Цифрові входи. Цифрові виходи. Аналогові входи. Аналогові виходи. Адаптивне програмування та функціональні блоки. Параметри та групи параметрів. Програмування приводу. Пошук та усунення несправностей.</p> <p>Завдання на СРС: Робота приводу у якості блоку збудження. Лічильник по-ложення.</p>
25	<p>Тема 12 Перетворювач постійного струму Diada group X200.</p>

	<p><i>Загальні відомості. Схема підключення силових провідників. Схема та опис передньої панелі. Схема підключення елементів керування. Опис клем керування. Панель керування. Ввід в експлуатацію. Послідовність пуску та зупинки. Цифрові входи. Цифрові виходи. Аналогові входи. Аналогові виходи. Пошук та усунення несправностей.</i></p> <p><i>Завдання на СРС: Робота привода у якості навантажувального агрегату.</i></p>
26	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА
27	Залік

Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	<i>Підготовка до аудиторних занять</i>	40
2	<i>Підготовка до МКР</i>	2
3	<i>Підготовка до заліку</i>	6
	<i>Разом</i>	48

Лабораторні роботи

Основні завдання циклу лабораторних занять є отримати практичні навички налаштування, програмування та дослідження сучасних перетворювачів частоти.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	<i>Дослідження статичних та динамічних властивостей електроприводу з перетворювачем частоти ACS150.</i>	4
2	<i>Дослідження статичних та динамічних властивостей електроприводу з перетворювачем частоти ACS350.</i>	4
3	<i>Дослідження двоконтурної системи керування на основі комплектного електроприводу DCS800.</i>	4
4	<i>Дослідження комплектного електроприводу ACS580.</i>	4

Індивідуальні завдання

Метою індивідуальних завдань є закріплення теоретичних знань із дисципліни, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач із розрахунку й дослідження перетворювачів частоти. Студентами виконується одна домашня контрольна робота, що містить наступні питання: вибір перетворювача частоти та логічного програмованого контролера для заданого технологічного процесу. Синтез схеми керування. Програмування перетворювача частоти та логічного програмованого контролера. Розробка схеми електричної принципової та схеми підключень.

Політика та контроль

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;*
- *правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гуглдіску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;*
- *політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 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 «Автоматизований електропривод»;*
- *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.*
-

5. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: експрес-опитування на лекціях, МКР.

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

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Менше 30	Не допущено
----------	-------------

Загальна рейтингова оцінка студента за роботу в семестрі складається з балів, отриманих за:

1 Модульна контрольна робота: Кількість МКР – 1 тривалістю 1 академічну годину кожна. Максимальна кількість балів за МКР дорівнює 40. Критерій оцінювання МКР наступний:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 38-40 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 32-36 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 24-32 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам) або відсутність під час проведення роботи – 0 балів.

2. Лабораторні роботи: Ваговий коефіцієнт дорівнює 7. Максимальна кількість балів за всі 5 лабораторних робіт становить $4 \times 7 = 28$ балів. Нарахування балів за одну лабораторну роботу:

Виконання:

- повне та вчасне виконання роботи 3
- відпрацювання пропущеної без поважної причини
або не повністю виконаної роботи 1
- штраф за поломку обладнання роботи -5
- штраф за запізнення та порушення порядку -2

Захист:

- вчасний захист звіту 4
- невчасний захист звіту у семестрі 2
- невчасний захист звіту після семестру 1

3. Домашня контрольна робота На виконання ДКР надається 10 тижнів. Після цього студент здає ДКР на перевірку, отримує бали за оформлення. За кожен день запізнення здачі ДКР на перевірку знімається 0,5 бали із максимальної кількості балів, що можна отримати за ДКР, але не більше 10. Максимальна кількість балів за ДКР дорівнює 32. Нарахування балів

- «відмінно», повністю оригінальна робота, яка цілком розкриває зміст заданої теми, та здана вчасно – 30-32 балів;
- «дуже добре», робота, яка містить до 30% плагіату або запозичень, або розкриває зміст з незначними неточностями, або повністю оригінальна робота, але здана на перевірку невчасно. – 24-29 балів;
- «добре», Робота має більше 30% запозичень, але містить повну відповідь з незначними неточностями – 18-24 балів;

- «задовільно», робота має більше 30% запозичень, але містить неповну відповідь з значними неточностями – 12-18 балів;

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 – залік

Максимальна сума балів складає 100. Для отримання заліку з кредитного модулю «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані студентом раніше бали анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Завдання контрольної роботи складаються з чотирьох теоретичних запитань відповідно до тематики робочої навчальної програми.

Кожне запитання залікової роботи оцінюється у 25 балів відповідно до системи оцінювання.

Критерії оцінювання заліку

- «відмінно», повна відповідь, не менше 95% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 95 - 100 балів;*
- «дуже добре», достатньо повна відповідь, не менше 85% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 85-94 бали;*
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 75-84 бали;*
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 65% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 65-74 балів;*
- «достатньо», неповна відповідь, але не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з суттєвими недоліками) – 60 - 64 бали;*
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.*

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 доцентом кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу ФЕА Пушкарем М.В.

Ухвалено кафедрою автоматизації електромеханічних систем та електроприводу ФЕА (протокол № 6 від 28.12.2022)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №5 від 26.01.2023 р.)