

«Затверджую»  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ / Мазуренко Л.І. /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

Розробник силябусу

\_\_\_\_\_ / Ярас В.І. /



**СИЛАБУС**  
**Електромеханічні системи автоматизації загальнопромислових**  
**механізмів**

|   |
|---|
| <b>1) Шифр за освітньою програмою:</b> ВК   |
| <b>2) Навчальний рік:</b> 2022-2023   |
| <b>3) Освітній рівень:</b> Бакалавр   |
| <b>4) Форма навчання:</b> денна   |
| <b>5) Галузь знань:</b> 14 Електрична інженерія   |
| <b>6) Спеціальність:</b> 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка   |
| <b>7) Назва освітньої програми:</b> Електромеханічні системи автоматизації та електропривод   |
| <b>8) Статус освітньої компоненти:</b> обов'язкова  |
| <b>9) Семестр:</b> 6, 7   |
| <b>10) Контактні дані викладача:</b> доцент кафедри електротехніки і електроприводу, к.т.н., доцент Ярас Володимир Ігорович, e-mail: vyaras@i.ua, тел. (063) 247-98-20,                             |
| <b>11) Мова навчання:</b> українська  |
| <b>12) Пререквізити</b> (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Вища математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Основи електроприводу». |
| <b>13) Мета курсу:</b> засвоєння здобувачами основ знань з аналізу, синтезу та проектування електромеханічних систем загальнопромислових механізмів.  |

| <b>14) Результати навчання:</b> |   |   |  |   |
|---------------------------------|---|---|--|---|
| <b>№ з/п</b>                    | <b>Програмний результат навчання</b>  | <b>Метод перевірки навчального ефекту</b>       | <b>Форма проведення занять</b>                     | <b>Посилання на програмні компетенції</b> |
| 1                               | <b>ПР03.</b> Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.                          | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекційні заняття, лабораторні заняття              | <b>К 02</b>                               |
| 2                               | <b>ПР08.</b> Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.   | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття | <b>К 01<br/>К 11<br/>К 12</b>             |
| 3                               | <b>ПР09.</b> Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.   | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття | <b>К 01<br/>К 11<br/>К 12</b>             |
| 4                               | <b>ПР10.</b> Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.  | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття | <b>К 05</b>                               |
| 5                               | <b>ПР16.</b> Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень. | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття | <b>К 02</b>                               |
| 6                               | <b>ПР17.</b> Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.                | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття | <b>К 01<br/>К 02<br/>К 12</b>             |
| 7                               | <b>ПР18.</b> Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.                                  | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття | <b>К 01<br/>К 02</b>                      |
| 8                               | <b>ПР19.</b> Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.                                      | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття | <b>К 01<br/>К 11<br/>К 12</b>             |

| <b>15) Структура курсу:</b>                                      |                         |                           |   |                                   |                             |
|--|-------------------------|---------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|
| Лекції, год.   | Практичні заняття, год. | Лабораторні заняття, год. | Курсовий проект/ курсова робота/ РГР/ Контрольна робота | Самостійна робота здобувача, год. | Форма підсумкового контролю |
| 50   | 40                      | 40                        | РГР, КР   | 159                               | іспит                       |
| <b>Сума годин:</b>   |                         |                           |   |                                   | 285                         |
| <b>Загальна кількість кредитів ECTS:</b>                         |                         |                           |   |                                   | 9.5                         |
| <b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b> |                         |                           |   |                                   | 126 (4,2)                   |

| <b>16) Зміст курсу.</b>   |
|---|
| <p><b>Лекції</b></p> <p><b>Модуль 1. Автоматизовані електромеханічні системи загальнопромислових механізмів</b></p> <p><b>Змістовний модуль 1. Вступ.</b></p> <p><b>Тема 1. Вступ.</b></p> <p>Мета, задачі і зміст дисципліни. ЗПМ та їх класифікація. Крани. Кінематичні схеми кранових механізмів. Ліфти. Кінематичні схеми та діаграми руху. Класифікація механізмів безперервної дії (конвейерів, канатних доріг) , їх кінематичні схеми. Насоси, вентилятори і компресори. Особливості кінематичних схем.</p> <p><b>Тема 2. Типові схеми релейно-контакторних систем ЗПМ.</b> Керування ЗПМ у функції часу. Керування ЗПМ у функції швидкості. Керування ЗПМ у функції шляху. Електричні захисти в релейно-контактних системах ЗПМ. Сигналізація в системах ЗПМ. Елементи замкнених систем ЗПМ.</p> <p><b>Змістовний модуль 2. Автоматизований електропривод ЗПМ циклічної дії</b></p> <p><b>Тема 3. Електроприводи (ЕП) кранових механізмів.</b> Особливості розрахунку і вибору електродвигунів. Системи автоматичного регулювання кранових електроприводів. Типові кранові ЕП із контактено-контролерними системами управління.</p> <p><b>Тема 4. Автоматизований ЕП позиційних механізмів.</b> Вимоги до ЕП ліфтів та підйомників. Системи електропривода, що в них застосовуються. Особливості розрахунку і вибору електродвигунів. Основні вузли схем керування. Типові схеми керування.</p> <p><b>Змістовний модуль 3. Електроприводи механізмів безупинного транспорту</b></p> <p><b>Тема 5. Автоматизований ЕП насосів, компресорів і вентиляторів.</b> Вимоги до ЕП та особливості розрахунку. Регулювання подачі турбомеханізмів. Перспективи системи ЕП.</p> <p><b>Тема 6. Автоматизований ЕП конвеєрів.</b> Вимоги до ЕП. Особливості розрахунку і вибору електродвигуна. Розрахунок статичних та динамічних навантажень. Узгоджений рух декількох двигунів конвеєрів.</p> <p><b>Змістовний модуль 4. Керування електроприводів.</b></p> <p><b>Тема 7. Електротехнічні перетворювачі.</b> Випрямлячі змінного струму. Імпульсні перетворювачі напруги. Тиристорні регулятори напруги. Інвертори. Перетворювачі частоти.</p> |

**Тема 8. Керування двигунів зміною напруги живлення.** Керування колекторними та асинхронними двигунами зміною напруги живлення.

**Тема 9. Скалярне керування АД.** Загальні поняття. Стратегія скалярного керування при живленні АД від ПЧ з АІН. Частотно-струмове керування. Структура САК при живленні АД від ПЧ з АІН. Скалярне керування з контролем частоти статора та контролем частоти ротора. Пряме керування магнітним потоком і моментом. Структури САК з частотно-струмовим керуванням АД.

**Тема 10. Векторне керування.** Принцип векторного керування. Векторне керування з орієнтацією за потоком ротора (чи статора); векторне керування з орієнтацією за вектором магнітного потоку; векторне керування при живленні АД від ПЧ з АІН; векторне керування АД при його живленні від джерела напруги.

### **Модуль 2. Розрахунково-графічна робота**

#### **Змістовий модуль 1. Загальний розрахунок**

**Тема 1. Вибір електродвигуна і ПЧ.** Виконання загального розрахунку електроприводу насосного агрегату. Визначення необхідних значень потужності і частоти обертання. За каталогом підбирається електродвигун і ПЧ, що відповідають отриманим параметрам..

#### **Змістовий модуль 2. Розробка схеми електричної принципової.**

**Тема 1..** Розробка схеми електричної принципової електроприводу насосного агрегату.

| <b>Теми практичних занять</b>   |  |
|---------------------------------|--|
| №                               | Назва теми   |
| 1                               | Типові схеми релейно-контакторних систем ЗПМ   |
| 2                               | Електроприводи (ЕП) кранових механізмів  |
| 3                               | Автоматизований ЕП позиційних механізмів   |
| 4                               | Автоматизований ЕП насосів, компресорів і вентиляторів                                   |
| 5                               | Автоматизований ЕП конвеєрів   |
| 6                               | Електротехнічні перетворювачі  |
| 7                               | Керування двигунів зміною напруги живлення   |
| 8                               | Скалярне керування   |
| 9                               | Векторне керування   |
| <b>Теми лабораторних занять</b> |  |
| №                               | Назва теми   |
| 1                               | Дослідження асинхронного електропривода  |
| 2                               | Дослідження кранового асинхронного електропривода  |
| 3                               | Дослідження двохшвидкісного асинхронного електропривода ліфта                            |
| 4                               | Дослідження електропривода постійного струму на базі керованого випрямляча               |
| 5                               | Дослідження електропривода постійного струму на базі широтної імпульсного перетворювача. |
| 6                               | Дослідження характеристик відцентрового насосного агрегату                               |
| 7                               | Дослідження замкненої системи керування тиском відцентрового насосного агрегату          |

**Самостійна робота здобувача:**

- підготовка до практичних занять;
- вивчення теми за підручниками та посібниками;
- опрацювання рекомендованої літератури та періодики за пропонуваним списком;
- виконання завдань до практичних занять;
- опрацювання програмних питань, що не розглядаються на навчальних заняттях і виносяться на самостійне опрацювання;
- підготовка індивідуального завдання, КР;
- підготовка до заліку.

**17) Основна література.**

1. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепиков В.Б. та інші. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навч. посіб. за напрямом «Електромеханіка» / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та інші. – К.: Либідь, 2005. – 680 с. Ч1.
2. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепиков В.Б. та інші. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навч. посіб. за напрямом «Електромеханіка» / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та інші. – К.: Либідь, 2005. – 680 с. Ч2.

**18) Додаткові джерела.**

1. Файнштейн В.Г., Воробейчик О.С. Цифровые системы управления электроприводов: монография / Под редакцией Учителя Л.Д. – Кривой Рог: Издательство ГВУЗ «КНУ», 2014. – 159 с.
2. Лимонов Л.Г. Автоматизированный электропривод промышленных механизмов. – Х : – Изд-во «ФОРТ», 2009. – 272 с.
3. Ключев В.И. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов. / В.И. Ключев, В.М. Терехов. М.: Энергия, 1980. – 360 с.

**Інформаційні ресурси:**

1. <http://library.knuba.edu.ua>
2. <http://org.knuba.edu.ua>

**19) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):**

| Поточне оцінювання (кількість балів) |                      | Сума |
|--------------------------------------|----------------------|------|
| Змістовий модуль №1                  | Змістовий модуль № 2 |      |
| 50                                   | 50                   | 100  |

**20) Умови допуску до підсумкового контролю:** відвідування лекцій; виконання лабораторних робіт; дотримання термінів виконання КР; дотримання умов академічної доброчесності.

**21) Політика щодо академічної доброчесності:** розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь).