

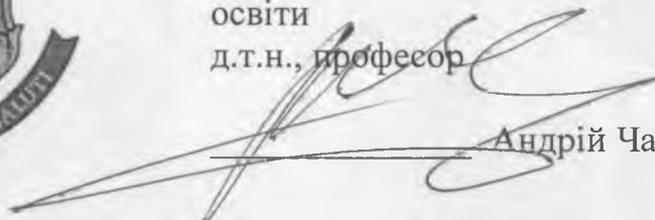
Міністерство освіти і науки України
 Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
 ім. С.З. Гжицького
 Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
 Кафедра електротехнічних систем



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» другого (магістерського) рівня вищої освіти

д.т.н., професор



Андрій Чабан

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Електропривод виробничих машин і механізмів»

ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
 за спеціальністю

G3 «ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень

ВИКЛАДАЧ



Марущак Ярослав Юрійович

Електронна пошта: ya.marushchak@gmail.com

Профіль у Scopus ID: 55202049600

Телефон: +380679160466

Доктор технічних наук, професор кафедри електротехнічних систем Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Досвід педагогічної роботи – 47 років. Автор понад 150 наукових публікацій, з них 4 монографії та 12 авторських свідоцтв і патентів на винаходи. Опублікував 3 навчальні посібники та один підручник. Основні навчальні курси, які читав у різні роки: “Автоматизація типових технологічних процесів”, “Електричні апарати”, “Основи синтезу електромеханічних систем з послідовною та паралельною корекцією”, “Розрахунок надійності електроприводів”, “Технічна діагностика”, “Синтез двомасових електромеханічних систем”, “Теорія автоматичного керування”, “Основи системного аналізу та теорії прийняття рішень”, “Основи електроприводу”, “Електропривод виробничих машин та механізмів”. Сфера наукових інтересів: синтез електромеханічних систем дробового порядку; стохастичні системи автоматичного керування.

Опис дисципліни

Галузь знань **G «ІНЖЕНЕРІЯ, ВИРОБНИЦТВО та БУДІВНИЦТВО»**

Спеціальність **G3 «ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський) рівень

Кількість кредитів – 5

Рік підготовки, семестр – 1 рік, 2 семестр

Компонента освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

Анотація навчальної дисципліни

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти на рівні магістр формують загальні та спеціальні компетентності. Загалом ця дисципліна передбачає вивчення сучасних електроприводів на рівні електромеханічних систем із зосередженими параметрами, які використовуються в промислових підприємствах та сільському господарстві. Також дисципліна передбачає ознайомлення з найбільш використовуваними методами розрахунку перехідних та усталених процесів, які пов'язані з електромеханічним перетворенням енергії в досліджуваних електроприводах, задіяні у виробництві та АПК з урахуванням сучасних підходів до реалізацій поставлених задач. Під час вивчення курсу студентами буде розглянуто особливості побудови математичних моделей електромеханічних систем, а також представлено особливості моделювання розімкнутих та замкнених систем керування досліджуваного електроприводу. Аналіз досліджуваного об'єкта здійснюється як на засадах декомпозиції системи, так і на засадах єдиного енергетичного підходу.

Метою навчальної дисципліни «Електропривод виробничих машин і механізмів» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань для подальших підходів до аналізу електромеханічних перехідних та усталених процесів у автоматизованих електроприводах виробничих машин та виробничих механізмів АПК, що в кінцевому варіанті дасть змогу реалізації поставлених задач аналізу неусталених станів досліджуваних електроприводів.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- ❖ набуття знань про структуру, класифікацію та режими роботи електроприводів виробничих машин та механізмів;
- ❖ засвоєння методів визначення параметрів і побудови функціональних та структурних схем електроприводів виробничих машин та механізмів;
- ❖ опанування способів розрахунку та вибору електроприводів з урахуванням особливостей функціонування виробничих машин та механізмів;
- ❖ набуття умінь синтезу електромеханічних систем виробничих машин та механізмів ;
- ❖ вивчення впливу пружних елементів кінематичної схеми передачі руху на роботу електроприводів;
- ❖ формування навичок застосовування отриманих знань, для формулювання проблем електротехніки, електроенергетики та електромеханіки на засадах

електромеханічного перетворення енергії в електроприводах виробничих машин і механізмів.

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Основи електроприводу» необхідно володіти знаннями із курсів: «Фізика», «Математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини та апарати», «Силова перетворювальна техніка».

Відповідно до освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ❖ Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ❖ Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
Фахові (спеціальні) компетентності	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ❖ Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. ❖ Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.
Програмні результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. ❖ Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. ❖ Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ❖ Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах. ❖ Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ❖ Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях

	<p>та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Вільно спілкуватися усно і письмово державною мовою з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки..
--	---

Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	<p>Тема 1 Вступ. Основні означення. Засади електромеханічного перетворення енергії в електроприводах.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Особливості роботи електроприводів у сільському господарстві 1.2 Привідні характеристики робочих машин. 1.3 Вплив електропостачання на роботу електроприводів..
2	<p>Тема 2 Електропривод помпових установок.</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Загальні відомості. 2.2. Механічні та енергетичні характеристики насосів. 2.3. Вибір електродвигунів для привода насосів. 2.4. Способи регулювання подачі насосів. 2.5. Принципи автоматизації водонасосних установок. 2.6. Автоматичний захист електронасосних агрегатів. 2.7. Комплектні пристрої керування водонасосними установками. 2.8. Автоматизований електропривод в установках зрошення.
3	<p>Тема 3 Електропривод вентиляційних установок.</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Класифікація вентиляторів. 3.2 Розрахунок вентиляційних установок. 3.3 Регулювання параметрів вентилятора. 3.4 Вибір вентилятора та електропривода до нього. 3.5 Комплекти обладнання для автоматичного керування вентиляційними установками. 3.6 Особливості автоматизованого електропривода вентиляційних установок в інших технологічних процесах.
4	<p>Тема 4 Електропривод і автоматизація підйомно-транспортних машин і механізмів.</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Привідні характеристики стаціонарних транспортерів. 4.2 Автоматизація стаціонарних транспортерів. 4.3 Електропривод вантажопідйомних машин. <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1. Електропривод без урахування пружних деформацій елементів кінематичної схеми. 4.3.2. Особливості електроприводу з урахуванням пружних деформацій елементів кінематичної схеми. 4.4 Вибір електродвигунів. 4.5 Автоматизація кранових електроприводів.
5	<p>Тема 5 Електропривод і автоматизація кормоприготувальних машин та агрегатів.</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Електропривод подрібнювачів кормів. 5.2 Привідні характеристики подрібнювачів кормів. 5.3 Автоматизація подрібнювачів кормів. 5.4 Електропривод вальцьових машин. 5.5 Електропривод машин для пресування кормів.

	5.7 Електропривод змішувачів кормів. 5.8 Автоматизація змішувачів кормів. 5.9 Комплекти обладнання для приготування кормів.
6	Тема 6 Електропривод верстатного устаткування та стендів. 6.1 Привідні характеристики металообробних верстатів. Вимоги до електропривода 6.2 Привідні характеристики деревообробних верстатів. Вимоги до електропривода 6.3 Особливості схем керування дерево- і металообробними верстатами та їх автоматизація 6.4 Вибір типу і потужності електродвигуна для обкатних стендів 6.5 Режими роботи електропривода обкатних стендів, автоматизація, економія електроенергії
7	Тема 7 Методика випробування та оцінки електроприводів сільськогосподарського призначення. 7.1 Вимірювальна апаратура для експериментальних досліджень електроприводів 7.2 Методика оцінки електроприводів 7.3 Експериментальні методи одержання привідних характеристик машин 7.3.1 Експериментальне визначення моменту зрушення робочої машини 7.3.2 Експериментальні методи визначення моменту інерції системи електродвигун – робоча машина 7.3.3 Експериментальне визначення механічної характеристики робочої машини 7.3.4 Випробування електроприводів на підприємствах виготовлювачах.

Методи навчання. Система контролю та оцінювання результатів навчання

Навчання з дисципліни «Електропривод виробничих машин і механізмів» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

Оцінювання здійснюється за національною шкалою – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» та за шкалою ECTS.

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
«добре»	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
«задовільно»	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
«незадовільно»	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)							Підсумковий тест	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Екзамен	
0	10	4	6	6	6	18	50	100

Рекомендована література Базова

1. Жулай Є. Л., Зайцев Б. В., Лаврієнко Ю. М. Електропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній. Київ. Вища школа. 2001 р. 286с.
2. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (теорія і

практика): навчальний посібник. За ред. М. Г. Поповича, В. В. Кострицького. Київ. КНУТД, 2008 р. 408 с.

3. Марущак Я.Ю. Синтез електромеханічних систем з послідовним та паралельним коригуванням. Навч. посібник. Львів: НУ "Львівська політехніка". 2005. 208с.

Допоміжна

1. Лавріненко Ю. М., Марченко О. С. Електропривод: підручник. Київ. Видавництво «Ліра-К». 2009 р. 504 с.

2. Теорія електропривода. Курс лекцій для студентів напряму підготовки "Електромеханіка", спеціальності "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод" денної форми навчання. Уклад. М. Я. Островерхов. Київ. НТУУ "КПІ". 2010 р. 274 с.

3. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навчальний посібник. За ред. М.Г.Поповича. Київ. Либідь. 2005. 672 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького.

<https://moodle.lnup.edu.ua/course/section.php?id=71809>

3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

3.1. Національний стандарт України (ДСТУ, ПУЕ, ПБЕЕС), електронна база нормативних документів URL: <https://online.budstandart.com> .

3.2. Міненерго України, офіційний сайт Міністерства енергетики URL: <https://www.mev.gov.ua> .

3.3. Державна інспекція енергетичного нагляду України (Держенерго-нагляд), публікації, методичні рекомендації, вимоги безпеки в енергетиці URL: <https://denr.gov.ua> .

3.4. Електротехнічний портал ELEKS Energy, візуальні матеріали, електричні схеми, бази знань з електропостачання та енергетики URL: <https://dakar.eleks.com> .

<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automaticED.php>

<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automaticED.php#electricdriveAC>

https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/electrical_apparatus.php

<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automation.php>

<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/converters.php>

4. Бібліотеки: Львівського ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького м. Дубляни, НУ «Львівська політехніка», Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника, м. Львів.