



СУЧАСНІ МЕТОДИ КЕРУВАННЯ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ  
В ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

**Викладач** (змістові модулі 1 –2): доктор технічних наук, професор Артемчук Віктор Васильович

**Кафедра:** електрична інженерія та кібернетичні системи, XX корпус, ауд. 306

**E-mail:** art\_vv@ukr.net

**Телефон:** 0675659803

**Інші засоби зв'язку:** Moodle, Viber, Telegram, WhatsApp

**Консультації:** особисті – четвер, з 14:30 до 16:00, XX корпус, ауд. 315; дистанційні – Viber, Telegram, WhatsApp

<b>Освітньо-наукова програма, рівень вищої освіти:</b>	14 Електрична інженерія доктор філософії						
<b>Статус дисципліни:</b>	обов'язкова						
<b>Кредити ECTS</b>	3	<b>Навч. рік:</b>	2022-2023	<b>Рік навчання</b>	2	<b>Тижні</b>	16
<b>Вид контролю:</b>	Екзамен						
<b>Посилання на курс в Moodle</b>	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13351">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13351</a>						

## ОПИС КУРСУ

Курс має на меті набуття аспірантами високого рівня професійної підготовки в галузі побудови енергоефективних систем та комплексів споживачів електроенергії на підприємствах. Предметом вивчення курсу є системи електропостачання сучасних промислових підприємств, методи забезпечення і оцінювання енергоефективності систем та комплексів; аналіз енергетичних характеристик електроприводів; використання методів і засобів забезпечення високих енергетичних показників електроприводів; методи розрахунку та оцінки енергоефективності обладнання електромеханічних систем. Основними завданнями вивчення дисципліни «Наукові проблеми розвитку електроенергетики та електромеханіки» є: полягають у формуванні теоретичних знань про методологічні основи проектування систем електропостачання промислових об'єктів, виявлення комплексу вимог до енергоефективних виробничих систем та комплексів, визначення енергетичних характеристик і показників електроприводів, аналіз впливу якості електроенергії на енергетику електропривода, особливості проектування сучасних електромеханічних систем, що відповідає зазначеним вимогам енергетичної ефективності електроприводів виробничих комплексів в різних галузях промисловості.

## ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	
<b>ПРН5</b>	Використовувати знання з організації освітнього процесу у закладі вищої освіти; володіти сучасними інноваційними технологіями та методами викладання; застосовувати критерії та способи оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у викладацькій діяльності
<b>ПРН6</b>	Використовувати методи і способи ефективною комунікації та міжособистісної взаємодії в академічному середовищі
<b>ПРН7</b>	Оволодівати сучасними знаннями та застосовувати їх у практичній діяльності;

	здійснювати абстрактний аналіз, оцінку і синтез нових та комплексних ідей; демонструвати відданість їх розвитку у передових контекстах професійної та наукової діяльності
<b>ПРН8</b>	Започаткувати, планувати, проводити та коригувати послідовний процес ґрунтового наукового дослідження, що дає можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання; відповідати за якість проведених досліджень та достовірність їх результатів
<b>ПРН9</b>	Систематизувати та узагальнювати отримані наукові результати, представляти їх у вигляді: наукової доповіді (тез), статті, звіту про виконання НДР, монографії, дисертації; забезпечувати захист прав інтелектуальної власності
<b>ПРН10</b>	Ініціювати, розробляти та/або реалізовувати освітні і наукові проекти на національному та міжнародному рівнях; володіти навичками роботи у колективі, забезпечувати його організацію та координацію
<b>ПРН11</b>	Здійснювати пошук, оброблення та аналіз наукової інформації, її систематизацію та узагальнення; використовувати інформаційно-комунікаційні технології у дослідницькій та викладацькій діяльності
<b>ПРН12</b>	Організовувати та проводити навчальні заняття із здобувачами вищої освіти з використанням сучасних освітніх технологій та інноваційних методів навчання; здійснювати об'єктивне оцінювання здобутих результатів навчання; відповідати за якість освітнього процесу та результати навчання здобувачів вищої освіти
<b>ПРН13</b>	Вільно спілкуватися з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою (у тому числі міжнародною), суспільством у цілому; демонструвати навички публічних виступів, аргументації та риторики
<b>ПРН14</b>	Використовувати академічну українську та англійську мови у професійній діяльності та наукових дослідженнях, усній та письмовій презентації їх результатів
<b>ПРН15</b>	Розуміти морально-етичні норми і стандарти професійної поведінки науковця та викладача; принципи академічної доброчесності та дотримуватися їх у науковій та викладацькій діяльності
<b>ПРН16</b>	Виявляти та вирішувати проблеми, самостійно приймати обґрунтовані рішення, забезпечувати їх виконання; здійснювати планування та управління своїм часом; демонструвати ініціативність, лідерство та автономність у професійній та науковій діяльності
<b>ПРН17</b>	Забезпечувати безперервний саморозвиток та самовдосконалення протягом життя
<b>ПРН18</b>	Застосовувати знання з іноземної мови для розуміння наукових та професійних текстів в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, працювати в міжнародному контексті
<b>ПРН19</b>	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
<b>ПРН20</b>	Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні, інформаційні і комп'ютерні моделі процесів, систем, об'єктів та явищ, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
<b>ПРН21</b>	Планувати і виконувати теоретичні дослідження, практичні рекомендації, експериментальні операції з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки з використанням сучасних технологій, методів та інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших



	дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
<b>ПРН22</b>	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Базовий навчальний посібник: *Жемеров Г.Г. Ефективність систем енергопостачання з напівпровідниковими перетворювачами електроенергії* : монографія / Г.Г.Жемеров, Д.В. Тугай. - Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. -272 с.

Презентації лекцій, плани практичних занять, методичні рекомендації до виконання тестів, самостійних робіт, відеоматеріали, основна та додаткова література розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13321>

## РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### Поточні контрольні заходи

Основними контрольними заходами є тести та самостійні роботи, які виконуються після опанування відповідної теми курсу. Всі поточні контрольні заходи та методичні рекомендації до їх виконання розташовані на платформі Moodle.

### Підсумкові контрольні заходи

Письмова відповідь на питання.

*Розробка та захист дослідницької пропозиції.* Зразок дослідницької пропозиції та методичні рекомендації щодо її підготовки розміщені на платформі Moodle.

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольні заходи, кількість балів
<b>Змістовий модуль 1. Методи обґрунтування та оцінювання проблем розвитку електроенергетики та електромеханіки</b>		
Тиждень 1 Лекція 1	Нормативна документація в галузі енергозбереження і енергоефективності	<i>Тест № 1</i> Нормативна документація в галузі енергозбереження і енергоефективності ( <i>max 5 балів</i> )
Тиждень 1 Лекція 2	Обґрунтування та оцінка енергоефективності електротехнічних систем та комплексів	<i>Тест № 2.</i> Обґрунтування та оцінка енергоефективності електротехнічних систем та комплексів ( <i>max 5 балів</i> )
Тиждень 2 Практ. 1	Розрахунки техніко-економічна оцінка ефективності використання регульованих електроприводів	<i>Тест № 3.</i> Енергетичні характеристики електромеханічних систем підприємств ( <i>max 5 балів</i> )
Тиждень 2 Практ. 2	Розрахунок економії електроенергії і термін окупності регульованого електроприводу при заміні їм системи дроселювання	
<b>Змістовий модуль 2. Методи і технічні засоби забезпечення необхідних енергетичних характеристик розвитку електроенергетики та електромеханіки</b>		

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
АСПІРАНТУРА**



**Силабус навчальної дисципліни**

Тиждень 3 Практ. 3-4	Класифікація методів і технічних засобів забезпечення електромагнітної сумісності мереж живлення і електромеханічних систем	
Тиждень 4 Практ. 5-6	Використання енергоефективних силових елементів в перетворювачах частоти	<i>Тест № 4. Показники якості електроенергії в мережах живлення (max 5 балів)</i>
Тиждень 5 Лекція 3	Показники якості електроенергії в мережах живлення	<i>Тест № 5. Електромагнітна сумісність систем електропостачання і перетворювачів електроенергії (max 5 балів)</i>
Тиждень 6 Лекція 4	Класифікація методів і технічних засобів забезпечення електромагнітної сумісності мереж живлення і електромеханічних систем	<i>Тест № 6. Електромагнітна сумісність перетворювачів електроенергії (max 5 балів)</i>
Тиждень 7 Лекція 5	Використання енергоефективних силових елементів в перетворювачах частоти	<i>Тест № 7. Використання енергоефективних перетворювачів електроенергії в електромеханічних системах (max 5 балів)</i>
Тиждень 8	Розрахунок і оцінка енергоефективності газоперекачувальних агрегатів і системної ефективності компресорних цехів	
Тиждень 9	Визначення коефіцієнта корисної дії асинхронного двигуна при роботі з різним ступенем навантаження	<i>Тест № 8. . Класифікація методів і технічних засобів забезпечення електромагнітної сумісності мереж живлення і електромеханічних систем (max 5 балів)</i>
Тиждень 10	Визначення струмів трансформатора при різних ступенях навантаження	<i>Тест № 9. Використання енергоефективних силових елементів в перетворювачах частоти (max 5 балів)</i> <i>Тест № 10. Методики розрахунку параметрів і вибору перетворювача частоти і електродвигуна</i>
Тиждень 11 Лекція 6	Використання енергоефективних алгоритмів керування перетворювачами електроенергії	

Тиждень 12 Лекція 7	Методики розрахунку параметрів і вибору перетворювача частоти і електродвигуна	
Тиждень 12 Лекція 8	Енергоефективні режими роботи електроприводів підйомних установок	<i>Самостійна робота № 1. Підготовка роботи на тему «Енергоефективні режими роботи електроприводів конвеєрів» (max 10 балів)</i>
Тиждень 12	Енергоефективні режими роботи електроприводів підйомних установок	<i>Самостійна робота № 2. Підготовка роботи на тему «Використання нерегульованих і регульованих компенсуючих пристроїв» (max 10 балів)</i>
екзамен		<i>Захист дослідницької пропозиції (max 40 балів)</i>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

### ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Жемеров Г.Г. Эффективность систем энергопоставки с полупроводниковыми преобразователями электроэнергии : монография / Г.Г.Жемеров, Д.В. Тугай. - Харьков: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. -272 с.
2. Васильев Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода. Учебник. - М.: СОЛОН-Пресс, 2015. - 268 с.
3. Лезнов Б.С. Энергосбережение и регулируемый электропривод в насосных и воздушных установках. - М.: Энергоатомиздат, 2006. - 256 с.
4. Краснов И.Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях //Учебное пособие. - Томск. Изд-во ТПУ, 2012. - 186 с.
5. Ильинский, Н.Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение/ Н.Ф. Ильинский, В.В. Москаленко. - М.: Академия, 2008. - 208 с.
6. Браславский, И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод/ И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков; под ред. И.Я. Браславского. - М.: Академия, 2004 - 256 с.

## ДОПОМІЖНА

1. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту / Є.М. Іншеков, Є.Є.Нікітін, М.В. Тарнавський, А.В. Чернявський. -К.: Поліграф плюс, 2014. - 238 С.
2. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации / М.П. Белов, О.И. Зементов, А.Е. Козярук и др.. - М.: Академия, 2006. - 368 с.
3. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей. Учебное пособие. - СПб: НИУ ИТМО, 2013. - 274 с.
4. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. - М.: Изд-во «Машиностроение-1», 2006. - 256 с.
5. Северянин В.С., Черников И.А., Горбачев М.Г. Основы энергосбережения: Курс лекций. - Брест, Изд-во БГТУ, 2003. - 54 с.

## РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>1</sup>

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

*Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Аспіранти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється шляхом виконання індивідуального письмового завдання. Аспіранти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до сесії не допускаються.*

### **Політика академічної доброчесності**

*Усі письмові роботи, що виконуються аспірантами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування автора оригінального тексту). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857> Виконавці індивідуальних завдань обов'язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).*

*Роботи, в яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.*

*Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються в ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел: електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>; наукометрична база Scopus: <https://www.scopus.com>; наукометрична база Web of Science: <https://apps.webofknowledge.com>*

<sup>1</sup> Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів і т.д. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!



### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

*Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.*

### **Комунікація**

*Базовою платформою для комунікації викладача з аспірантами є платформа Moodle. Важливі повідомлення загального характеру регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити аспірантів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на платформі Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам». Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа на пошту або у зазначені меседжери викладача. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище, ім'я та курс.*



## ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021

### ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2021-2022 н. р.:

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Аспіранти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених *Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

**ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих аспірантами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методу проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання аспіранту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування аспірантів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfw9y>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ.** Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

### **ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): [HTTPS://MOODLE.ZNU.EDU.UA](https://moodle.znu.edu.ua)**

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для аспірантів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для аспірантів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvasik54@gmail.com](mailto:alexvasik54@gmail.com), Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**Центр інтенсивного вивчення іноземних мов:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту:** <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>.