

## ЕЛЕКТРОПРИВОД ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

**Викладач:** ст. викл. Єрофєєва Аліна Анатоліївна

**Кафедра:** теплоенергетики та гідроенергетики, 9 корп. ЗНУ, ауд. 35 (2<sup>й</sup> поверх)

**Email:** alinazgia@gmail.com

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>	Гідроенергетика Бакалавр						
<b>Статус дисципліни</b>	Нормативна, професійної підготовки						
<b>Кредити ECTS</b>	4	<b>Навч. рік</b>	2020-2021	<b>Рік навчання</b>	4	<b>Тижні</b>	14
<b>Кількість годин</b>	120	<b>Кількість змістових модулів<sup>1</sup></b>		3		<b>Лекційні заняття –24 Практичні заняття –12 Лабораторні заняття - 12 Самостійна робота – 72</b>	
<b>Вид контролю</b>	Іспит						
<b>Посилання на курс в Moodle</b>	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12499">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12499</a>						
<b>Консультації:</b>	Середа 13:00-15:00, 9 корпус, ауд. 32а, або за домовленістю чи ел. поштою						

### ОПИС КУРСУ

Метою курсу є формування у студентів наукового мислення і діалектично-матеріалістичного світогляду; засвоєння необхідного обсягу теоретичних знань, здатностей та навичок аналізу процесів в електромережах промислових підприємств, міст і сільського господарства; володіння вміннями і навичками, одержаними під час вивчення курсу і потрібними в процесі виробничої діяльності майбутнього інженера.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможє:**

- застосовувати знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи;
- застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу в системах, які характерні обраній спеціалізації.

### ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навчальний посібник. - К: Кондор, 2005. - 408 с.
2. Ильинский Н. Ф. и др. Энергосбережение в электроприводе - М.: Высшая школа, 1989. - 127с.
3. Мамалига В.М. Энергосбережение в системах электропривода. - Київ.: Энергетический центр ЕС в Києве, 1995. - 86 с.

### КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

#### Поточні контрольні заходи:

У рамках поточного контролю у кожному розділі передбачено виконання практичних завдань та тестування з перевірки теоретичних знань матеріалу розділу.

<sup>1</sup> 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



**Підсумкові контрольні заходи:**

*Складання іспиту.*

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
<i>Змістовий модуль 1 (розділ 1)</i>	Енергетичний канал електропривода	<i>1 тиждень</i>	4
	Енергетичні особливості і характеристики енергетичної ефективності статичних перетворювачів електроенергії.	<i>2 тиждень</i>	4
	Типові структури перетворювачів електроенергії. Енергетичні характеристики електромеханічних перетворювачів (нерегульованого електропривода) у статичному режимі	<i>3 тиждень</i>	4
	Регульований електропривод із ДПС незалежного збудження	<i>4 тиждень</i>	4
	Регульований електропривод з АД.	<i>5 тиждень</i>	4
<i>Змістовий модуль 2 (розділ 2)</i>	Втрати електроенергії в перехідних процесах електропривода і способи їхнього зниження	<i>6 тиждень</i>	4
	Розрахунок потужності і вибір електродвигунів.	<i>7 тиждень</i>	4
	Перевірка двигунів по нагріванню прямим методом	<i>8 тиждень</i>	4
	Метод середніх втрат. Метод еквівалентних величин	<i>9 тиждень</i>	4
	Особливості перевірки двигунів по нагріванню при різних теплових режимах роботи: тривалий, короткочасний, повторно-короткочасний	<i>10 тиждень</i>	4
<i>Змістовий модуль N (розділ N)</i>	Економія електроенергії технологічними установками і механізмами	<i>11 тиждень</i>	4
	Вибір раціонального способу і діапазону регулювання швидкості електропривода	<i>12 Тиждень</i>	6
	Вибір раціонального типу електропривода	<i>13 тиждень</i>	4
	Нормування гармонік. Гармоніки мережного струму мостових перетворювачів і силових трансформаторів	<i>14 тиждень</i>	6
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			
<i>Підсумкове теоретичне завдання</i>			10
<i>Підсумкове практичне завдання</i>			30
<b>Разом</b>			<b>100</b>



**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)		

**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1 Практичне заняття 1	Тема 1 Тенденції розвитку і підходи до енерго- збереження в електроприводах.	Пояснити тенденції розвитку енергозбереження в ел.приводах	4
Тиждень 2 Лекція 2	Тема 2. Типові структури перетворювачів електроенергії.	Навести енергетичний канал електропривода.	4
Тиждень 3 Лекція 3 Практичне заняття 2	Тема 3. Типові структури перетворювачів електроенергії.	Ен. хар-ки ел.мех перетворювачів (нерегульованого ел.привода) у статичному режимі	4
Тиждень 4 Лекція 4	Тема 4. Регульований електропривод із ДПС незалежного збудження.	Навести ен. хар-ки мех. перетворювачів у статичних режимах	4
Тиждень 5 Лекція 5 Практичне заняття 3	Тема 5. Втрати електроенергії в перехідних процесах електропривода і способи їхнього зниження	Визначити втрати ел.ен. в перех процесах ел.привода і способи їхнього зниження	4
Змістовий модуль 2			
Тиждень 6 Лекція 6	Тема 6. Розрахунок потужності і теплові режими роботи електропривода	Виконати розрахунок потужності і вибір електродвигунів.	4
Тиждень 7 Лекція 7 Практичне заняття 4	Тема 7. Особливості перевірки двигунів по нагріванню при різних режимах роботи	Навести алгоритм перевірки двигунів по нагріванню при різних режимах роботи	4
Тиждень 8 Лекція 8	Тема 8. Вибір раціональних режимів роботи електропривода	Вибір раціонального способу і діапазону регулювання швидкості	4



		електропривода	
Тиждень 9 Лекція 9 Практичне заняття 5	Тема 9. Вибір раціонального типу електропривода	Навести вибір раціонального типу електропривода	4
Тиждень 10 Лекція 10	Тема 10. Частотно-регульований електропривод з асинхронними двигунами	Визначити частотно-регульований електропривод з асинхронними двигунами	4
Змістовий модуль 3			
Тиждень 11 Лекція 11 Практичне заняття 6	Тема 11. Асинхронний електропривод з фазовим керуванням	Навести розрахунок асинхронного електроприводу з фазовим керуванням.	4
Тиждень 12 Лекція 12	Тема 12 Електропривод з векторним керуванням	Навести принцип електропривода з векторним керуванням	4
Тиждень 13 Лекція 13 Практичне заняття 7	Тема 13. Генерування вищих гармонік вентильними перетворювачами	Гармоніки мережного струму мостових перетворювачів і силових трансформаторів	4
Тиждень 14 Лекція 14	Тема 14 Втрати потужності від вищих гармонік. Вплив вищих гармонік на силові установки, системи релейного захисту і автоматики	Визначити втрати потужності від вищих гармонік.	4

### ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навчальний посібник. - К: Кондор, 2005. - 408 с.
2. Ильинский Н. Ф. и др. Энергосбережение в электроприводе - М.: Высшая школа, 1989. - 127с.
3. Мамалига В.М. Энергосбережение в системах электропривода. - Київ.: Энергетический центр ЕС в Києве, 1995. - 86 с.
4. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. -М.: Энергоатомиздат, 1986. - 416 с.
5. Москаленко В.В. Электрический привод. - М.: Высш. шк., 1991. - 430 с.



## РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>2</sup>

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

Практична складова курсу передбачає обов'язкове виконання лабораторних робіт. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні роботи регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального їх відпрацювання. Окремі пропущені роботи мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання лабораторних робіт здійснюються у відповідних лабораторіях, визначеними розкладом. Відпрацювання практичних занять можливо окремо з обов'язковим наданням розрахунків за індивідуальним завданням.

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих лабораторних робіт, до відпрацювання не допускаються.

### **Політика академічної доброчесності**

Усі письмові роботи, що виконуються слухачами 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 оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857> Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов'язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).

Роботи, у 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 у 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>

Цифрова повнотекстова база даних англomовної наукової періодики JSTOR: <https://www.jstor.org/>

### **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.

Під час виконання заходів контролю (термінологічних диктантів, контрольних робіт, іспитів) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

### **Комунікація**

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду,

---

<sup>2</sup> Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ**  
Силабус навчальної дисципліни



---

*направте електронного листа на адресу викладача У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.*



## ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р.** (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти 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>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмій (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 студенту 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 студентів, 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/ycyfws9v>. 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>.

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

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

**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>

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

- для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvask54@gmail.com](mailto:alexvask54@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>