

Силабус курсу:



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

## ДЖЕРЕЛА ТА СИЛОВІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

<b>Ступінь вищої освіти:</b>	бакалавр
<b>Спеціальність:</b>	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
<b>Рік підготовки:</b>	3
<b>Семестр викладання:</b>	весняний
<b>Кількість кредитів ЄКТС:</b>	4
<b>Мова викладання:</b>	українська
<b>Вид семестрового контролю:</b>	іспит

**Автор курсу та лектор:**

к.т.н., Романченко Юлія Андріївна

*вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові*

доцент кафедри електричної інженерії

*посада*

[romanchenko\\_ja@snu.edu.ua](mailto:romanchenko_ja@snu.edu.ua)

*електронна адреса*

+38 (099) 032-68-54

*телефон*

Skype:  
juromanchenko

*месенджер*

*консультації*

### Анотація навчального курсу

**Цілі вивчення курсу:**

Формування комплексу знань в області загальної енергетики, основних видів енергоресурсів, включаючи основні методи і засоби перетворення їх в електричну і теплову енергію; формування комплексу знань про основи проектування і принцип дії силових перетворювальних пристроїв і розрахунків їх експлуатаційних характеристик.

**Результати навчання:**

**Знати:** основні типи природних джерел енергії та принципи їх перетворення в електричну та теплову енергію в залежності від функціонального призначення перетворювача і технічних умов його застосування; принципи функціонування силових перетворювальних пристроїв і визначення їх складу, необхідного для виконання необхідних функцій; режими роботи силових перетворювачів енергії, основні принципи побудови їх систем управління; принципи розрахунку експлуатаційних характеристик перетворювальних пристроїв і вибору необхідних параметрів елементів, що входять до їх складу.

**Вміти:** орієнтуватися в питаннях технології виробництва електроенергії на електростанціях різних типів, володіти питаннями енергозбереження в енергосистемі; аналізувати технологічні схеми виробництва електричної та теплової

енергії; приймати оптимальні проектні рішення при розробці систем перетворення електроенергії з необхідними характеристиками; володіти навичками роботи з лабораторним електроустаткуванням і вимірювальними приладами, проводити вимірювання електричних величин, обробляти результати вимірювань із застосуванням комп'ютерної техніки.

*Мати уявлення:* про роль курсу в практичній діяльності фахівця; про сучасні методи дослідження джерел та силових перетворювачів електроенергії

**Передумови до початку вивчення:**

Вивчення курсу базується на знаннях отриманих студентами при освоєнні навчальних програм освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр: «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Електричні системи та мережі».

### **Мета курсу (набуті компетентності)**

«Джерела та силові перетворювачі електричної енергії» – дисципліна, що входить до обов'язкової освітньої компоненти підготовки бакалаврів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Вивчення курсу має на меті надати здобувачами вищої освіти знання про види природних джерел енергії і способи перетворення їх в електричну та теплову енергію; розгляд широкого спектру перетворювачів електроенергії, вивчення принципів їх побудови і роботи, а також їх впливу на режими роботи первинних мереж електропостачання.

Засвоївши програму курсу «Джерела та силові перетворювачі електричної енергії» студенти набудуть наступних компетентностей:

- здатності до визначення тенденцій та проблем розвитку сучасних енергоефективних систем електропостачання;
- здатності до сприйняття та аналізу наукових теорій та професійного досвіду у сфері виробництва електричної та теплової енергії;
- здатності приймати обґрунтовані рішення при розробці та практичній реалізації перетворювачів електричної енергії та вміння оцінювати їхні наслідки;
- здатності розуміти та вирішувати перспективні завдання сучасної електроенергетики, які спрямовані на задоволення потреб споживачів;
- здатності використовувати норми міжнародних, державних та галузевих стандартів у проектних розробках.

## Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1	Основні тенденції розвитку сучасних джерел та перетворювачів електричної енергії	2/0/0	Мета і завдання дисципліни. Місце дисципліни в навчальному процесі. Поняття про енергосистеми, структура енергосистем. Стан і перспективи розвитку загальної енергетики. Екологічні вимоги, що пред'являються до спорудження об'єктів енергетики.	Участь в обговоренні на лекціях
2	Гідроенергетичні установки	2/2/0	Гідроенергетичні установки. Основи використання водної енергії, гідрологія річок, робота водного потоку. Схеми концентрації напору, водосховища і характеристики б'єфів ГЕС.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час виконання лабораторної роботи
3	Гідротехнічні споруди ГЕС	2/0/0	Енергетична система, графіки навантаження, роль гідроенергетичних установок у формуванні та функціонуванні ЕЕС України. Регулювання річкового стоку водосховищами ГЕС. Гідротехнічні споруди ГЕС. Основне енергетичне обладнання гідроенергетичних установок: гідравлічні турбіни і гідрогенератори. Управління агрегатами ГЕС.	Участь в обговоренні на лекціях
4	Теплові та атомні електростанції	2/2/0	Типи теплових і атомних електростанцій. Теоретичні основи перетворення енергії в теплових двигунах. Парові котли і їх схеми. Ядерні енергетичні установки, типи ядерних реакторів. Парові турбіни. Енергетичний баланс теплових і атомних електростанцій. Теплові схеми ТЕС і АЕС. Допоміжні установки і споруди теплових і атомних електростанцій.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час виконання лабораторної роботи
5	Роль і значення силових перетворювачів в сучасній електротехніці та енергетиці	2/0/0	Роль і значення силових перетворювачів в сучасній електротехніці та енергетиці	Участь в обговоренні на лекціях
6	Режими роботи силових напівпровідникових приладів	2/2/0	Характеристики та параметри силових напівпровідникових приладів (СНП): діодів, тиристорів. Основи теплового розрахунку СНП. Групове з'єднання напівпровідникових приладів. Способи формування керуючих сигналів для тиристорів. Способи фазового регулювання тиристорних пристроїв. Природна і штучна комутація тиристорів, основні схеми штучної комутації.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час виконання лабораторної роботи
7	Випрямлячі	2/0/0	Класифікація, принцип дії випрямляча, що працює на навантаження різного характеру. Силові випрямлячі з нульовою точкою. Фізичні процеси роботи випрямляча на навантаження активновіддуктивного характеру з живленням від мережі сумірною потужності. Трифазний керований мостовий перетворювач. Енергетичні характеристики. Гармонійні	Участь в обговоренні на лекціях

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
			складові кривих струмів і напруги мережі живлення. Якість напруги, що живить випрямляч. Спеціальні схеми випрямлячів зі зменшеними пульсаціями випрямленої напруги і поліпшеним коефіцієнтом потужності. Компенсовані випрямлячі. Інверторний режим керованого випрямляча, зовнішні характеристики. Області застосування випрямлячів в системах електропостачання підприємств.	
8	Тиристорні регулюючі та комутуючі пристрої	2/2/0	Основні схеми тиристорних комутаторів. Характеристики швидкодії і області застосування комутаторів. Способи побудови тиристорних підсилювачів: широтно-імпульсна модуляція і фазове регулювання. Характеристики основних типів підсилювачів. Використання тиристорних регуляторів-стабілізаторів в системах електропостачання підприємств.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час виконання лабораторної роботи
9	Перетворювачі частоти	2/0/0	Перетворювачі частоти з безпосереднім зв'язком і природною комутацією. Основні характеристики. Особливості перетворювачів частоти з безпосереднім зв'язком і штучною комутацією вентилів. Автономні інвертори струму і напруги. Однофазні та трифазні інвертори. Гармонійний склад вихідної напруги автономного інвертора. Частотно-регульований електропривод.	Участь в обговоренні на лекціях
10	Нетрадиційні джерела енергії	6/4/0	Нетрадиційні поновлювані енергоресурси. Мала гідроенергетика, сонячна, вітрова, хвильова, приливна і геотермальна енергетика, біоенергетика. Джерела енергопотенціалу. Основні типи енергоустановок на базі нетрадиційних відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) і їх основні енергетичні, економічні та екологічні характеристики. Методи розрахунку енергоресурсів основних видів НВДЕ. Накопичувачі енергії. Використання низькопотенційних джерел енергії. Енергозберігаючі технології. Перспективи використання НВДЕ.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час виконання лабораторної роботи
11	Сучасні технології як частина енергогосподарства майбутнього	4/2/0	Економія енергії при виробництві будівельних матеріалів. Сонячне будівництво. Сучасні методи виробництва металевих виробів. Сучасні освітлюючі прилади. Сучасні технології економії теплової енергії.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час виконання лабораторної роботи

### Рекомендована література

1. Пілецький В.Т. Вибір елементів реверсивних тиристорних перетворювачів електроприводів постійного струму. – Київ: ІСДО, 1994. – 148 с.
2. Казачковський М.М. Автономні перетворювачі та перетворювачі частоти. – Дніпропетровськ: НГА України, 2000. – 196 с.
3. Грабко В.В. Моделі і засоби регулювання напруги за допомогою трансформаторів з пристроями РПН: Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. – 109 с.
4. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Преобразовательная техника. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 431 с.
5. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум. За ред. А.Г. Соскова. – К.: Каравела, 2003. – 368 с.
6. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 366 с.
7. Справочник по преобразовательной технике. Под ред. И.М.Чиженко. – К.: Техніка, 1978. – 447 с.

### Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Джерела та силові перетворювачі електричної енергії» (для здобувачів вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка») (Електронне видання) / Уклад.: Є.С. Руднев, Ю.А. Романченко. – Северодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. – 125 с.

### Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні на лекціях	20
Опитування під час лабораторних занять (усно)	20
Виконання лабораторних робіт	30
Залік	30
<b>Разом</b>	<b>100</b>

### Шкала оцінювання студентів

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

### Політика курсу

*Плагіат та академічна доброчесність:*

Студент може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу студенту можуть бути перераховані певні теми курсу та нараховані бали за завдання.

Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

*Завдання і заняття:*

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно та оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

*Поведінка в аудиторії:*

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до розкладу, що діє та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять студенти:

- не вживають їжу та жувальну гумку;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;

виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.