



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Спеціальні питання електричних перетворювачів / ТІ1412JSIED
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 – 3 семестр
Course of study / Назва спеціальності	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка фабрик огрудування початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти, 4 ECTS Вибіркова Українська
Author / Укладач	Литовченко Олександр Вікторович, асистент e-mail: <a href="mailto:exp06lorer@ukr.net">exp06lorer@ukr.net</a> , <a href="https://orcid.org/0000-0002-2142-2697">https://orcid.org/0000-0002-2142-2697</a> моб. +38(095)021-65-91
Консультації	Очні консультації: - Онлайн консультації у Viber за номером телефона викладача: Пт 11.00-12.00

#### A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни "Спеціальні питання електричних перетворювачів" є вивчення основ побудови спеціальних електричних перетворювачів, класифікації, принципів дії, типів, їх робочих характеристик, особливостей побудови, конструктивного оформлення та практичного застосування.

Основними завданнями вивчення дисципліни є якісна теоретична і практична підготовка студентів, спрямована на засвоєння принципів дії спеціальних електричних перетворювачів, розуміння їх властивостей, уміння знаходити оптимальні технічні рішення з питань їх використання в сучасних електроустановках.

Студенти повинні знати: основні відомості про первинні перетворювачі неелектричних величин, аналого-цифрові вимірювальні перетворювачі, ознайомитися з такими принципово новими типами перетворювачів, як магнітострикційні перетворювачі лінійних та кутових переміщень, швидкості, температури, які мають значну перспективу у їх використанні.

Вміти: вибирати спеціальні електричні перетворювачі за їх функціональними можливостями, спираючись на знання особливостей конструктивної побудови, їх класифікації, принципів дії, їх робочих характеристик та практичного застосування. Аналізувати похибки перетворювачів за методикою їх зменшення.

#### B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

- Тема 1. Загальні поняття про спеціальні перетворювачі.
- Тема 2. Фотоелектричні перетворювачі.
- Тема 3. Теплоелектричні перетворювачі.
- Тема 4. Електрохімічні перетворювачі.
- Тема 5. Гальванічні перетворювачі.
- Тема 6. Ємнісні вимірювальні перетворювачі.
- Тема 7. Електромагнітні перетворювачі.
- Тема 8. Взаємоіндуктивні (трансформаторні) перетворювачі.

#### C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності	ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК03. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності. ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
Спеціальні (фахові) компетентності	СК01. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації. СК04. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем. СК06. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.
Програмні результати навчання	ПР04. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та іміта-



ційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

PR07. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

PR11. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалити навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

#### D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

Тиждень/ Дата	Тема, план/короткі тези	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
1	<b>Тема 1. Загальні поняття про спеціальні перетворювачі.</b> Резистивні, реостатні, тензометричні перетворювачі (тензорезистори)	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3 додаткова 7.
2	<b>Тема 2. Фотоелектричні перетворювачі.</b> Фотоелектричні перетворювачі з зовнішнім фотоефектом. Фоторезисторні перетворювачі. Фотогальванічні перетворювачі.	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3 додаткова 7.
3	<b>Тема 3. Теплоелектричні перетворювачі.</b> Терморезисторні перетворювачі (терморезистори). Вимірювальні перетворення температури в електричний сигнал на основі використання напівпровідникового p-n переходу. Основні області застосування терморезисторних перетворювачів.	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3 додаткова 7.
4	<b>Тема 4. Електрохімічні перетворювачі.</b> Резистивні електролітичні перетворювачі.	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3 додаткова 7.
5	<b>Тема 5. Гальванічні перетворювачі.</b> Кулонометричні перетворювачі. Хімотронні перетворювачі	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3 додаткова 7.
6	<b>Тема 6. Ємнісні вимірювальні перетворювачі.</b> Принцип дії та характеристики. Класифікація. Переваги та недоліки.	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3 додаткова 7.
7	<b>Тема 7. Електромагнітні перетворювачі.</b> Індуктивні вимірювальні перетворювачі. Диференціальні індуктивні перетворювачі.	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3 додаткова 7.
8	<b>Тема 8. Взаємні індуктивні (трансформаторні) перетворювачі.</b> Магнітопружні перетворювачі.	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3 додаткова 7.
9	<b>Практична робота №1.</b> Розрахунок Порогу чутливості перетворювача	Практична робота, 6 годин, F2F	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3,4,7 додаткова 1,2,4.
10	<b>Практична робота №2</b> Побудова структурної схеми компенсаційного перетворення. Комбіноване (змішане) перетворення.	Практична робота, 6 годин, F2F	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3,4,7 додаткова 1,2,4.



11	<b>Практична робота №3</b> Побудова електричної схеми і характеристик реостатного перетворювача	Практична робота, 6годин, F2F	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3,4,7 додаткова 1,2,4.
12	<b>Практична робота №4.</b> Розрахунок залежності питомого опору від деформації тензорезистивного перетворювача.	Практична робота, 2години, F2F	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3,4,7 додаткова 1,2,4.
13	<b>Практична робота №4.</b> Розрахунок залежності питомого опору від деформації тензорезистивного перетворювача.	Практична робота, 2години, F2F	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3,4,7 додаткова 1,2,4.
14	<b>Практична робота №4.</b> Розрахунок залежності питомого опору від деформації тензорезистивного перетворювача.	Практична робота, 2години, F2F	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3,4,7 додаткова 1,2,4.
15	<b>Практична робота №5.</b> Побудова вольт-амперної характеристики фоторезистора	Практична робота, 6годин F2F	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3,4,7 додаткова 1,2,4.
16	<b>Практична робота №6.</b> Вибір взаєміндуктивних (трансформаторних) перетворювачів.	Практична робота, 2години F2F	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3,4,7 додаткова 1,2,4.

**E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)**

1. Гольдштейн А.Е. Физические основы измерительных преобразований: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехн. университета, 2008. – 253 с.
2. Демина Л.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 292 с.
3. Измерение электрических и неэлектрических величин: Учеб. Пособие для вузов. / Н.Н.Евтихеев, Я.А.Купершмидт, В.Ф.Папуловский, В.Н. Скугоров; Под общ. ред. Н.Н.Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с.
4. Земляков В.В., Панич А.Е. Физические основы получения информации. Учеб. пособие. Ростов-на-Дону, 2010. – 132 с.
5. Кондрашкова Г.А., Бондаренкова И.В., Черникова А.В. Средства измерений физических величин: учебное пособие / СПбГТУРП. – СПб., 2013. – 82 с.
6. Левшина Е. С, Новицкий П. В. Электрические измерения физических величин: (Измерительные преобразователи). Учеб. пособие для вузов. — Л.; Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1983.— 320 с.
7. Логинов В.Н. Электрические измерения механических величин. – М.: «Энергия», 1976. – 104 с.8. Миронов Э.Г. Методы и средства измерений. Учеб. пособие. – Екатеринбург: Уральский гос. техн. университет, 2009. – 462 с

**F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА**

1. Раннев Г. Г. Измерительные информационные системы: учебник для студ. высш. учеб. Заведений / Г. Г. Раннев. — М. Издательский центр «Академия», 2010. — 336 с.
2. Сошинов А. Г. Преобразователи неэлектрических величин: Учеб. пособие. – Волгоград: РПК «Политехник», 2002. – 36 с.
3. Сюрдо А. И. Физические основы измерений: учебное пособие. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 143 с.
4. Турчин А.М. Электрические измерения неэлектрических величин. – М.: Госэнергоиздат, 1954. – 292 с.
5. Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. – М.: Техносфера, 2012. – 624 с.
6. Шикалов В.С. Технологічні вимірювання: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2005. – 200 с.
7. Пастушенков А.Г. Измерительные преобразователи. Часть 1. Гальваномагнитные и индукционные преобразователи. Учебное пособие. – Тверь: Тверской гос. ун-т, 2001, - 95 с.
8. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин: Методы измерений: Учеб. Пособие для вузов. – Л: Энергоатомиздат, 1987. – 320 с.



9. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С.Поліщук, М.М.Дорожовець, В.О.Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко; за ред. проф. Є.С. Поліщука. – Львів:Видавництво «Бескид Біт», 2003. –544 с.
10. Николаева Е.В. Физические основы получения информации: Измерительные преобразователи. Принципы измерения физических величин: учеб. пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2007.- 96с.
11. Бурштинський М.В., Хай М.В., Харчишин Б.М. Давачі. –Львів: ТзОВ «Простір М», 2013. – 184 с

#### G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЯТЬ

1. Пирогов Д.А., Хижняк В.Я., Литовченко А.В. Система регламентации торможения рудничного электровоза в режиме противовключения. Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании» 5-8 июня 2017 г., Технический университет г. Варна (Болгария). с. 344 [https://drive.google.com/file/d/132c33yvczOV-K38-iGR5JksTaCbWJ6cy/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/132c33yvczOV-K38-iGR5JksTaCbWJ6cy/view?usp=share_link)

#### H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Оскільки дисципліна належить до циклу професійної підготовки, студенти повинні оволодіти попередніми дисциплінами, згідно навчального плану.

#### I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

	Денна	Заочна
Лекції	16	-
Практичні (лабораторні)	32	-
Самостійна робота студента (СРС)	72	-
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	-	-
Курсовий проект	-	-

Години та форми проведення занять повинні співпадати із навчальним планом

#### J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	50	-
оцінювання під час аудиторних занять	10	-
виконання практичних робіт	30	-
виконання і захист завдань самостійної роботи	10	-
Підсумковий контроль (залік)	50	-
Разом	100	-

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69	Задовільно	D
60 – 65		E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи	F

#### K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
- брати очну участь у контрольних заходах;
- будь-яке відтворення результатів чужої праці (виключаючи практичну роботу над командним проектом), в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.



#### L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:  
вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);  
наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);  
практичні (різні види практичних завдань, вирішення кейсів, проведення експерименту, практики);  
пояснювально-ілюстративний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;

#### M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор  
Zoom – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів.

#### N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua:  
Coursera – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.  
EdX – онлайн-курси від закладів вищої освіти.  
Prometheus – український громадський проєкт масових відкритих онлайн-курсів.

#### O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримаєте відповідь, відправте листа повторно.

#### P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної не доброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про академічну доброчесність ДУЕТ. <https://www.duet.edu.ua/ua/area/institut/vchena-rada>  
[https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol\\_silabus.pdf](https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol_silabus.pdf)

#### APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри електричної інженерії та автоматизації Навчально-наукового технологічного інституту Державного університету економіки і технологій - протокол №16 від 17 червня 2022 року.

Укладач

Олександр ЛИТОВЧЕНКО

#### ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою Електричної інженерії та автоматизації  
Протокол № 16 від 17 червня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Євгеній МОДЛО

Науково-методичною радою Державного університету  
економіки і технологій  
Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

Валентин ОРЛОВ