

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ»**





Ступінь освіти	<u>бакалавр</u>
Спеціальність	<u>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</u>
Тривалість викладання	<u>3-й та 4-й семестр</u>
Заняття:	
лекції:	<u>2 години</u>
лабораторні заняття:	<u>2 години</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

Лекційний матеріал <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5422>

Кафедра, що викладає Електротехніки

Викладачі:

	<p>Частина I – теоретичні основи електротехніки</p> <p>Дрешпак Наталія Станіславівна Доцент, канд. техн. наук</p> <p><u>Персональна сторінка</u> https://vde.nmu.org.ua/ua/kafedra/dreshpak.php</p> <p>Е-mail: dreshpak.n.s@nmu.one</p>
	<p>Частина II – електромеханіка</p> <p>Циценков Дмитро Володимирович Доцент, канд. техн. наук, завідувач кафедри</p> <p><u>Персональна сторінка</u> http://vde.nmu.org.ua/ua/kafedra/tsyplenkov.php</p> <p>Е-mail: tsyplenkov.d.v@nmu.one</p>

1. Анотація до курсу

Перша частина дисципліни "**Теоретичні основи електротехніки та електро-механіки**" (ТОЕ та ЕМ) присвячена Теоретичним основам електротехніки (ТОЕ). ТОЕ є базовою дисципліною для багатьох спеціальностей електротехнічного профілю, оскільки забезпечує фундаментальну підготовку для вивчення спеціальних дисциплін, та є визначальною у формуванні фахового рівня спеціалістів у сфері електроенергетики, електромеханіки, автоматики, інформаційно-вимірювальної та обчислювальної техніки.

Як правило, ТОЕ студенти вивчають протягом трьох семестрів, і, відповідно, повний курс складається з трьох частин. Перша частина присвячена теорії та методам розрахунку лінійних електричних кіл, друга – теорії нелінійних електричних кіл, а третя – теорії електромагнітного поля. В рамках цієї дисципліни студенти загалом вивчають першу частину ТОЕ: основні визначення, параметри та закони лінійних електричних кіл постійного, однофазного синусоїдального, а також трифазного синусоїдального струму. Отже, перша частина дисципліни "**Теоретичні основи електротехніки та електромеханіки**", яку студенти вивчають протягом семестру, складається з трьох розділів: «Основи теорії кіл постійного струму», «Основи теорії кіл гармонійного однофазного струму» та «Основи теорії кіл гармонійного трифазного струму». В першому розділі розглядаються основні визначення, елементи, параметри, закони та методи розрахунку електричних кіл постійного струму. В другому розділі – елементи, параметри, закони та методи розрахунку електричних кіл однофазного синусоїдального струму. В третьому – елементи, параметри, закони та методи розрахунку електричних кіл трифазного струму.

Дисципліна "**Теоретичні основи електротехніки та електромеханіки**" передбачає проведення лекційних та лабораторних занять. На лекціях розглядаються характеристики, параметри та діючі закони для різних видів електричних кіл. На лабораторних роботах аналізуються методи вимірювання параметрів режиму електричних кіл та засоби їх реалізації в об'єктах автоматизації.

Часто процеси автоматизації передбачають регулювання параметрів режиму (струму, напруги або частоти) в електротехнічних пристроях або системах. Для того, щоб ефективно управляти технологічними процесами в пристроях автоматизації необхідно володіти методами розрахунку параметрів електричних кіл, принципами вимірювання параметрів режиму. Використання різноманітних електричних датчиків, засобів регулювання параметрів режиму в засобах автоматизації передбачає чітке розуміння можливостей їх використання в конкретних електричних колах. Тому розрахунки режиму цих кіл (струмів, напруги) конче необхідні для забезпечення працездатності пристроїв автоматизації. Використання вимірювальних пристроїв в електричних колах не можливо без попередньої оцінки очікуваного рівня параметра, що підлягає вимірюванню.

Під час виконання лабораторних робіт студенти мають отримати практичні навички складання електричних кіл. Вони повинні вміти користуватись електричними апаратами та приладами, виконувати необхідні вимірювання та розрахунки параметрів режиму, аналізувати результати експериментів. Тому, окрім послідовності виконання лабораторних робіт, у методичних рекомендаціях наведені короткі відомості про характеристики вимірювальних приладів, схеми підключення електричних вимірювальних приладів до мережі живлення, надані конкретні вказівки щодо порядку складання електричного кола, особливостей виконання роботи та оформлення звіту.

В період дистанційного навчання студенти виконують лабораторні роботи у віртуальному середовищі для моделювання електричних кіл *NI Multisim*. Розрахункову частину лабораторних робіт здійснюють з використанням комп'ютерної програми *MathCAD*, що дозволяє студентам отримати необхідні практичні навички роботи з програмою та значно скоротити час на виконання практичних завдань.

Вирішення проблем енергозбереження значною мірою залежить від досягнень електротехнічної галузі. Застосування енергоощадних електротехнологій, нетрадиційних джерел енергії в поєднанні з автоматизацією виробничих процесів дозволяє підвищувати енергоефективність, відмовитись від енергоємних виробництв з нераціональним використанням енергетичних ресурсів.

Прогрес розвитку електромашинобудування суттєво залежить від досягнутого рівня виконання систем електроприводу. Глибоке розуміння процесів електромеханічного перетворення енергії необхідне не лише інженерам-електромеханікам, які створюють і експлуатують електричні машини, але і фахівцям, професійна діяльність яких пов'язана з електротехнікою, зокрема, фахівцям з автоматизації технологічних процесів. Системи електроприводу є важливими складовими систем автоматизації, які значною мірою визначають можливості та експлуатаційні характеристики управління процесами.

В рамках другої частини курсу "*Теоретичні основи електротехніки та електромеханіки*" розглянуто принцип дії та будову обертових електричних машин, силових трансформаторів, розкрито зміст основних процесів, що відбуваються в електричних машинах і трансформаторах при перетворенні енергії. Проведено аналіз роботи пристроїв, характеристик електричних машин і трансформаторів. Розглянуті питання експлуатаційних характеристик різних типів електричних машин і трансформаторів.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування компетенцій стосовно основних законів електротехніки та електромеханіки, принципів та методів вимірювання електричних величин і технологічних параметрів, а також принципів роботи технічних засобів автоматизації, пов'язаних з використанням електричної енергії.

Завдання курсу:

Основним завданням курсу є забезпечення знань та вмінь студентів:

- використовувати методи розрахунку електричних кіл постійного, однофазного синусоїдального та трифазного синусоїдального струму;
- пояснювати призначення, конструкцію та характеристики амперметра, вольтметра, ватметра, мультиметра та осцилографа;
- вимірювати параметри режиму в електричних колах постійного, однофазного синусоїдального та трифазного синусоїдального струму;
- пояснювати призначення, конструкцію та принцип дії лінійного трансформатора;
- пояснювати призначення, конструкцію та принцип дії асинхронного двигуна;
- визначати принципи побудови та функціонування елементів електричних машин, як складових електроенергетичних, електротехнічних електромеханічних комплексів та систем;
- виконувати задачі з технічного обслуговування електричних машин у складі систем автоматики за допомогою відповідних інструкцій та практичних навичок;
- розкривати нові шляхи вирішення проблеми економного перетворення, розподілення, передачі та використання електричної енергії за допомогою електричних машин.

3. Результати навчання

Після вивчення курсу здобувач повинен:

- знати основні закони електротехніки, методи розрахунку параметрів режиму електричних кіл постійного та змінного струмів;
- знати принцип роботи та характеристики засобів вимірювання параметрів режиму в електричних колах;
- мати практичні навички розрахунку режимів роботи електричних кіл, вимірювання їх параметрів;
- оцінювати параметри роботи електричних машин у складі електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем та розробляти заходи щодо підвищення їх енергоефективності та надійності;
- володіти методами синтезу електричних машин із заданими показниками;

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ¹

Розділ Теоретичні основи електротехніки

- Електричне коло. Основні визначення, елементи, параметри, класифікація та закони електричних кіл.
- Лінійні електричні кола постійного струму. Методи їх розрахунку та основні властивості.
- Лінійні електричні кола однофазного синусоїдального струму.
- Електричні кола трифазного струму.

Розділ електромеханіка

- Трансформатори.
- Загальні питання електричних машин змінного струму.
- Асинхронні машини.
- Синхронні машини.
- Машини постійного струму.
- Спеціальні електричні машини.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ¹

- Лінійні електричні кола постійного струму.
- Лінійні електричні кола однофазного синусоїдального струму.
- Електричні кола трифазного струму.
- Трансформатори.
- Асинхронні машини.
- Синхронні машини.
- Машини постійного струму.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

При виконанні лабораторних робіт використовується спеціалізоване електричне, вимірювальне та електромеханічне обладнання. Перелік обладнання для кожної з робіт наведено в робочій програмі дисципліни.

¹ Більш докладно зміст лекційних та лабораторних занять наведено в робочій програмі дисципліни

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Оцінювання:

Залік (1-ша частина)

Теоретична частина	Лабораторні роботи								Разом	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8		
К. р.	10...20	10...20	10...20	10...20	10...20	10...20	10...20	10...20	10...20	$O = O_T + O_{л.р.}$
40...60	$O_{л.р.} = 0.25 \cdot \sum L. p_i$								60...100	
	20...40									

Іспит (2-га частина)

Поточні контрольні роботи			Лабораторні роботи						Разом
К.р.1	К.р. 2	К.р. 3	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	
			60	50	40	6...10	15...25	6...10	9...15
№ 7	№ 8	№ 9				№ 10	№ 11	№ 12	6...10
$O_T = 0.4 \cdot \sum T_i$			$O_{л.р.} = 0.25 \cdot \sum L. p_i$						$O = O_T + O_{л.р.}$
36...60			24...40						

Умовою отримання позитивної оцінки з дисципліни (частина II, іспит) – є захист ВСІХ лабораторних робіт та виконання поточних контрольних робіт.

Якщо студент, за результатами поточного контролю не задоволений отриманим результатом він здає тест з іспиту, який містить 100 запитань до другої частини дисципліни.

6.2.2 Критерії оцінювання завдань

поточного контролю

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі тестового завдання з трьох поточних контрольних робіт за темами:

- класифікація електричних машин і трансформатори;
- асинхронні машини;
- синхронні машини та машини постійного струму.

Відповіді оцінюється в 1 або 2 бала в залежності від складності питань.

- **0 балів** – відповідь не відповідає еталонній.

Тестові завдання підготовлено з використанням технології Microsoft Forms Office 365. Час на складання тесту відповідає кількості запитань.

виконання лабораторних робіт

Лабораторні роботи захищаються з використанням тестів, посилання на які викладено на сторінці дистанційної платформи.

За змістом кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти складає тести, які містять від 10 до 25-ти запитань в залежності від складності роботи. При отриманні кількості балів, що перевищують мінімальний рівень, (див. табл. п. 6.2, частина II) вважається що лабораторна робота захищена.

При вірному оформленні звіту з лабораторної роботи оцінка, отримана при здачі тесту, буде зарахована. Вимоги до звіту кожної роботи наведено в методичних вказівках до лабораторних робіт.

Тести до лабораторних робіт сформульовані додатку Microsoft Forms Office 365.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікативна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану в університеті електронну пошту.

Усі письмові питання до викладачів стосовно змісту курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів їх складання без поважних причин, оцінюються найнижчою оцінку. Перескладання здійснюється з дозволу деканату та за наявності поважних причин (наприклад, наявність лікарняного).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку в установленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми навчання відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є: хвороба студента, участь в університетських заходах, академічна мобільність (причину необхідно підтвердити документально). Про заплановану відсутність на занятті та причині відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту групи.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Півняк Г.Г., Довгань В.П., Шкрабець Ф.П. Електричні машини: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2003. – 327 с.
2. Белікова Л.Я., Шевченко В.П. Електричні машини: Навчальний посібник. – Одеса: Наука і техніка, 2012. – 480 с.
3. Ivanov, O.B., Shkrabets, F.P., Zawilak, Jan. (2011). "Electrical generators driven by renewable energy systems", Wroclaw University of Technology, Wroclaw – 169 p.
4. Яцун Я.А. Електричні машини: Підручник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 464 с.
5. Проєктування електричних машин: Навч. посібник/ Д.В. Циценков, О.Б. Іванов, О.В. Бобров та ін.; Нац.техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Дніпро: НТУ "ДП", 2020. – 408 с.
6. Зеленков О. А. Теоретичні основи електротехніки: навч. посібник/ О.А. Зеленков, О.О. Бунчук, А.П. Голік; Міністерство освіти і науки України, Національний авіаційний університет. – К.: НАУ, 2006. – 135 с.
7. Khilov, V.S. Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering: textbook / V.S.Khilov; Ministry of Science and Education of Ukraine, National Mining University, 2018. – 467 p.
8. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки та електромеханіки», частина 1 (розділи: «Основи теорії кіл постійного струму», «Основи теорії кіл гармонійного однофазного струму» та «Основи теорії кіл гармонійного трифазного струму») для студентів спеціальностей 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка 175 – Інформаційно-вимірювальні технології/ В.С. Хілов, Н.С. Дрешпак; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д.: НТУ "ДП", 2023. – 55 с.
9. Збірник матеріалів методичного забезпечення з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки та електромеханіки» (розділ «Електромеханіка») для студентів спеціальностей 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка 175 – Інформаційно-вимірювальні технології. Частина 1/Д.В. Циценков; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д.: НТУ "ДП", 2023. – 46 с.
10. Збірник матеріалів методичного забезпечення з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки та електромеханіки» (розділ «Електромеханіка») для студентів спеціальностей 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка 175 – Інформаційно-вимірювальні технології. Частина 2/Д.В. Циценков; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д.: НТУ "ДП", 2023. – 64 с.