

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOTO OCBITHЬOTO KOМПОНЕНТУ

«Електричні машини»

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань «*14 Електрична інженерія*»

Код та найменування спеціальності «*141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*»

Освітньо-професійна програма *Екоенергетика та інтелектуальна електромеханіка*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності *141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*

18.04. 2024 р. протокол № 7

Реєстраційний номер в навчальному відділі

K16-01

1. Загальна інформація

Кафедра: [Електромеханіки та мехатроніки](#)
Викладач: **Штепа Євген Павлович**, доцент кафедри електромеханіки та мехатроніки, кандидат технічних наук

Контакти:
stepa-evgen@ukr.net
095-162-05-67

[Профайл](#)



Освітній компонент викладається на 2 курсах у 4 семестрі

Кількість: кредитів – 4.5, годин – 135

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	46	20	16	10
заочна	16	6	6	4
Самостійна робота, годин	Денна – 89		Заочна – 119	

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Електричні машини» дає здобувачам освіти знання щодо загальних принципів електромеханічного перетворення енергії, а також принципів дії електричних машин та їхніх властивостей. Під час навчання здобувачі освіти засвоюють основні правила експлуатації електричних машин, аналізують тенденції сучасного розвитку електромашинобудування, обговорюють перспективні напрямки розвитку електромашинобудування.

Освітній компонент «Електричні машини» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Теоретичні основи електротехніки», «Електроматеріалознавство», «Фізика», «Вища математика», «Прикладна електродинаміка»

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – оволодіння знаннями з принципів будови та практичного застосування електричних машин різних типів у різноманітних галузях техніки, оволодіння методами аналізу та дослідження електродвигунів в різних умовах роботи, отримання навичок практичної роботи.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Електричні машини» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності № 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка](#) та [освітньо-професійній програмі «Екоенергетика та інтелектуальна електромеханіка»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки, електромеханіки, або у процесі навчання що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- К 02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- К 06 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
- К 07 Здатність працювати в команді
- К 08 Здатність працювати автономно
- К 09 Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини, громадянина в Україні.
- К 10 Здатність зберігати і примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство а у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- К11 Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматичного проектування і розрахунків (САПР)
- К 12 Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки
- К 14 Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики
- К 15 Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електропроводу
- К 16 Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії
- К 17 Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання
- К 19 Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування
- К 21 Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах

Програмні результати навчання:

ПР 03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних занять

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Трансформатори. Асинхронні машини			
1	Принцип дії трансформатора і основні рівняння при навантаженні. Досліди визначення параметрів схеми заміщення	2	1
2	Векторні діаграми. Трифазні трансформатори. Схеми і групи з'єднання обмоток. Умови паралельного включення трансформаторів	2	1
3	Основні фізичні закони, покладені в основу дії електричних машин. Магнітне коло машини. Принцип дії асинхронної машини	2	
4	Робота трифазного асинхронного двигуна під навантаженням. Схеми заміщення та дослідне визначення їхніх параметрів.	2	
5	Механічна та робочі характеристики. Пуск, регулювання частоти обертання	2	1
Змістовний модуль 2. Синхронні машини, машини постійного струму			
6	Синхронні машини Будова, принцип дії, схеми збудження, реакція якоря і характеристики. Паралельна робота синхронних генераторів	2	1
7	. Синхронний двигун. Пуск, регулювання частоти обертання. U-подібні характеристики	2	
8	Машини постійного струму Будова, принцип дії. Режими роботи електричних машин. Основні рівняння генераторного режиму і режиму двигуна.	2	1
9	Генератори та їх характеристики.	2	1
10	Двигуни та їх характеристики.	2	
Разом за ОК:		20	6

5.2 Перелік практичних/лабораторних робіт

№ з/п	Назва практичної/лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
Теми практичних занять			
1	Характеристики трансформатора	2	
2	Механічні і робочі характеристики асинхронних двигунів	2	2
3	Пуск і регулювання частоти обертання асинхронних двигунів	2	2
4	Електромагнітний момент синхронної машини	2	
5	Пуск і характеристики двигунів постійного струму	2	
Разом		10	4
Теми лабораторних занять			
1	Техніка безпеки при роботі з електромеханічним устаткуванням та обладнанням	2	2
2	Робота 1. Групи з'єднання трифазних трансформаторів	4	2
3	Робота 2. Багатообмоточний трансформатор	2	
4	Робота 3. Трифазний асинхронний двигун з фазним ротором	2	2
5	Робота 4 Однофазний синхронний генератор	2	
6	Робота 5 Асинхронний двигун з конденсаторами в колі статора	4	2
Разом		16	6

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Виконання індивідуального завдання з теми «Визначення параметрів схеми заміщення трансформатору»	20	25
2	Виконання розрахунково-графічного завдання з теми..... «Магнітне коло асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором. Будова схеми заміщення»	20	25
3	Виконання індивідуального завдання з теми (за вибором) «Будова механічних і робочих характеристик асинхронних двигунів» «Розрахунок параметрів і будова характеристик двигунів постійного струму.....»	20	25
4	Реферат з теми (за вибором) «Пуск і регулювання частоти обертання асинхронних двигунів» «Синхронний двигун. Пуск, регулювання частоти обертання»	10	15
5	Реферат з теми (за вибором) «Однофазний трансформатор» «Багатообмоточний трансформатор»	9	14
6	Реферат з теми (за вибором) «Трифазні трансформатори. Схеми і групи з'єднання обмоток» «Трансформаторні підстанції. Умови паралельного включення трансформаторів»	10	15
Всього за ОК:		89	119

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- письмові контрольні роботи за окремими темами або модульні контрольні роботи;
- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист практичних/лабораторних робіт;
- усне опитування;

Підсумковий контроль – **екзамен**

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовний модуль 1. Трансформатори. Асинхронні машини		
Лекційний курс*	5	5
Практичні заняття	5	5

Лабораторні роботи*	5	5
Самостійна робота*	10	10
Тестування*	10	10
Всього за змістовний модуль 1	35,0	35,0
Змістовний модуль 2. Синхронні машини, машини постійного струму		
Лекційний курс*	5	5
Практичні заняття	5	5
Лабораторні роботи*	5	5
Самостійна робота (у вигляді індивідуальних завдань)*	10	10
Тестування*	10	10
Всього за змістовний модуль 2	35,0	35,0
Екзамен	30,0	30,0
Всього	100,0	100,0

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті.](#)

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Підсумковий контроль – екзамен

27-30 балів	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
23-26 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
18-22 бали	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними умінями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
0-17 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, умінями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Контрольні заходи під час лекційного курсу

<i>Бали</i>	<i>критерії оцінювання</i>	<i>Оцінка за національною шкалою</i>
4,5 - 5 балів	<i>активна участь в обговоренні лекційного матеріалу: слухач самостійно аналізує матеріал, ставить питання, і розуміє відповідь викладача;</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>приймає активну участь в обговоренні поставлених питань, дає обґрунтовані відповіді</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>готовий до обговорення матеріалу протягом всієї лекції, дає односложні відповіді на поставлені запитання</i>	добре
2,1 – 3,4 балів	<i>Дає відповіді на питання, якщо їх можна прочитати з конспекту поточної лекції</i>	достатньо
0 – 2,0 балів	<i>зареєструвався на лекції, але не дав відповіді на жодне запитання викладача</i>	незадовільно

Лабораторні роботи

4,5 - 5 балів	<i>Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені окремі помилки</i>	добре
2,1 – 3,4 балів	<i>Лабораторна відпрацьована, відповіді задовільні, допущені помилки</i>	достатньо
0 – 2,0 балів	<i>Лабораторна не відпрацьована</i>	незадовільно

За кожну лабораторну роботу здобувач освіти отримує кількість балів за описаним алгоритмом, для отримання оцінки додаємо усі отримані бали і ділимо на кількість лабораторних робіт (5 для денної форми навчання, 3 для заочної форми навчання)

Практичні заняття

4,5 - 5 балів	<i>Матеріал практичного заняття представлений у робочому зошиті у повному обсязі, приймає активну участь в обговоренні усіх етапів розв'язання задач; пропонує нестандартний метод розв'язання хоча б одної задач</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>Матеріал практичного заняття представлений у робочому зошиті у повному обсязі, приймає активну участь в обговоренні усіх етапів розв'язання задач</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>Матеріал практичного заняття представлений у робочому зошиті у повному обсязі, приймає участь у розв'язанні задач на етапі виконання розрахунків</i>	добре
2,1 – 3,4 балів	<i>Матеріал практичного заняття представлений у робочому зошиті частково, відповідає на окремі питання в процесі розв'язання задач</i>	достатньо
0 – 2,0 балів	<i>Матеріал заняття у недостатньому обсязі представлений у робочому зошиті, не приймав участі у колективному обговоренні методів розв'язання задач</i>	незадовільно

За кожне практичне заняття здобувач освіти отримує кількість балів за описаним алгоритмом, для отримання оцінки додаємо усі отримані бали і ділимо на кількість практичних занять (5 для денної форми навчання, 2 для заочної форми навчання)

Тестування

9,0-10,0	<i>90 - 100 % правильних відповідей</i>	відмінно
8,0 -8,9	<i>74 – 89% правильних відповідей</i>	дуже добре
7,0 – 7,9	<i>60 – 73% правильних відповідей</i>	добре
5,0 – 6,9	<i>35 – 59 % правильних відповідей</i>	достатньо
0 – 4,9	<i>0-35 % правильних відповідей</i>	незадовільно

Самостійна робота

9,0-10,0	<i>Кожне завдання виконано та захищено вчасно, надані повні обґрунтовані відповіді</i>	<i>відмінно</i>
8,0 -8,9	<i>Кожне завдання виконано та захищено вчасно, при захисті у відповідях допущені неточності</i>	<i>дуже добре</i>
7,0 – 7,9	<i>Кожне завдання виконано вчасно, при захисті у відповідях допущені помилки</i>	<i>добре</i>
5,0 – 6,9	<i>З шести завдань можна не виконано два, при захисті виконаних робіт допущені окремі помилки</i>	<i>достатньо</i>
0 – 4,9	<i>Не виконано більше двох завдань, або представлені всі завдання, але при захисті допущені грубі помилки.</i>	<i>незадовільно</i>
<i>За кожне виконане завдання здобувач освіти отримує кількість балів за описаним алгоритмом, для отримання оцінки додаємо усі отримані бали і ділимо на 6 (кількість виконаних завдань для денної і заочної форми навчання однакова)</i>		

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

- *наочні: ілюстративний, та демонстраційний матеріал;*
- *інтерактивні: використання комп'ютерної техніки, офісних і спеціалізованих програм під час проведення лекцій, практичних та лабораторних занять, проблемне навчання, робота в малих групах, , мозговий штурм, проєктний метод),*
- *словесні: лекції у традиційному їх викладі;*
- *практичні: лабораторні з виконанням лабораторних робіт та практичні заняття для вивчення технологічних схем, складання матеріальних і теплових балансів тренінг, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань...*

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Штепа, Євген Павлович.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Електричні машини" [Електронний ресурс] : для бакалаврів проф. спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", галузі знань 14 "Електрична інженерія" / Є. П. Штепа ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 40 с

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cn.v.BibRecord.165396>

2. Штепа, Євген Павлович.

Електричні машини. Асинхронний двигун : метод. вказівки до виконання курсової роботи [Електронний ресурс] : бакалаврів спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" галузі знань 14 "Електрична інженерія" / Є. П. Штепа, О. Ю. Розіна ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНТУ, 2024. — 38 с

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2254930>

3. Штепа, Євген Павлович.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Теорія електроприводу" [Електронний ресурс] : для здобувачів СВО "Бакалавр" спец. 141 – "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", галузі знань 14 – "Електрична інженерія" ден. та заоч. форм навчання / Є. П. Штепа, К. А. Шейда Голбад ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 43 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2042309>

4 Штепа, Євген Павлович.

Спеціальні електричні машини : лабораторні роботи : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт [Електронний ресурс] : бакалаврів галузі знань 14 "Електрична інженерія" / Є. П. Штепа ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 62 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cn.v.BibRecord.165391>

5 Shtepa, E. P.

Task for testing residual knowledge in discipline "Theoretical foundation of electrical engineering" [Електронний ресурс] : methodical instructions for independent of bachelors of specialty 141 "Electrical Power Engineering, Electrical Engineering and electromechanics" in the field of knowledge 14 "Electrical Engineering" / E. P. Shtepa, E. Y. Rozina, T. A. Revenyuk. — Odesa : ONAFT, 2021. — 30 p.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1718910>

Додаткові:

1. Офіційний веб-портал «Законодавство України» <https://zakon.rada.gov.ua/laws>
2. Урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>
3. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції України <https://minjust.gov.ua/>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015](#) та [роботодавців](#)

Викладач

(Підписано)

Євген ШТЕПА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри електромеханіки та мехатроніки

Протокол від 29 лютого 2024 р. № 8

Завідувач кафедри

(Підписано)

Петро ОСАДЧУК

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП «Екоенергетика та інтелектуальна електромеханіка»
доцент кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології

(Підписано)

Дмитро ІВЧЕНКО