МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ»

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***

Рівень вищої освіти ***бакалавр***

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності ***174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка») та 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (G3 «Електрична інженерія»)***

16 . 10 . 2026 р. протокол № 2

Реєстраційний номер в навчальному відділі

_ К15-09/2026-27_

1. Загальна інформація

Кафедра: Кафедра автоматизації технологічних, електромеханічних і робототехнічних систем

Викладач: **Шейда Голбад Камбіз Ахмадович,** доцент кафедри автоматизації технологічних електромеханічних і робототехнічних систем, доктор філософії в технічних науках



Контакти:

Профайл

sheidag.k@ontu.edu.ua

+380 63-9496425

Освітній компонент викладається на *3*курсі у 5 *с*еместрі

Кількість : кредитів *-4*, годин *-120*

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	40	18	16	6
заочна	20	10	8	2
Самостійна робота, годин	Денна - 80		Заочна - 100	

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Моделювання електромеханічних систем та електроприводів» спрямований на формування у здобувачів освіти теоретичних знань і практичних навичок побудови математичних моделей електромеханічних систем, моделювання електроприводів та дослідження їхніх статичних і динамічних режимів роботи. У межах освітнього компоненту вивчаються принципи математичного опису електричних і механічних процесів, методи побудови структурних схем і моделей електродвигунів, механічних частин виробничих механізмів та систем керування електроприводами.

Освітній компонент базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонентів «Вища математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Теорія електроприводу», «Системи керування електроприводами» та інших дисциплін, пов’язаних з аналізом електричних і механічних процесів, математичним описом технічних систем та використанням комп’ютерних технологій. Зазначені знання є основою для побудови математичних моделей електромеханічних систем, моделювання режимів роботи електроприводів і дослідження їхніх статичних та динамічних характеристик.

3. Мета освітнього компоненту

Метою освітнього компоненту є формування здатності застосовувати сучасні методи математичного та комп’ютерного моделювання для аналізу, дослідження, проєктування та оптимізації електромеханічних систем і електроприводів.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Моделювання електромеханічних систем та електроприводів» 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 вирішуватипрактичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

К01.Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К04.Здатність спілкуватися іноземною мовою.

К05.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різнихджерел.

К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

К08.Здатність працювати автономно.

К10.Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, науковіцінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії тазакономірностей розвитку предметної області, її місця у загальнійсистемі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства,техніки і технологій, використовувати різні види та форми руховоїактивності для активного відпочинку та ведення здорового способужиття.

К10'.Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципунеприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

К11.Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням системавтоматизованого проектування і розрахунків(САПР).

К12.Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методівматематики, фізики та електротехніки.

К13.Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичніпроблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж,електричної частини станцій і підстанцій та техніки високихнапруг.

К14.Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичніпроблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричнихвимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування,релейного захисту та автоматики.

К17.Здатність розробляти проєкти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

К18.Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимогправил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії таохорони навколишнього середовища.

К19.Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічногоустаткування.

К21.Здатність оперативне вживати ефективні заходи в умовахнадзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних таелектромеханічних системах.

Програмні результати навчання:

ПР06.Застосовувати прикладне програмне забезпечення,мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішенняпрактичних проблем у професійній діяльності.

ПР17.Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування ітехнічного обслуговування електромеханічних систем,електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем

тамереж.

5. Інформаційний обсягосвітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних занять

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Загальні принципи моделювання			
1.1	Визначення поняття моделі. Співвідношення між моделлю та об’єктом	0,75	0,5
1.2	Вимоги до моделі. Функції моделі. Класифікація моделейСтруктура моделей	0,75	0,5
1.3	Методологічні основи формалізації функціонування складної системи	0,75	0,5
1.4	Форми представлення динамічних об’єктів. Моделювання елементів чистого запізнення	0,75	0,5
Змістовний модуль 2.Аналогове і цифрове моделювання			
2.1	Принципи аналогового моделювання та навантаження.	0,75	0,5
2.2	Загальна методика розв’язання задач на АОМ	0,75	0,5
2.3	Попередній аналіз задачі і способи приведення рівнянь до виду, зручного для розв’язання на АОМ. Точність і похибка отриманих рішень	0,75	0,5
2.4	Типовий алгоритм і структура програми для розв’язання систем	0,75	0,5
Змістовий модуль 3. Моделювання нелінійностей електромеханічних систем			
3.1	Основні нелінійності електромеханічних систем.Інтерполяція і апроксимація нелінійностей	0,75	0,25
3.2	Моделювання сил тертя, ковзання і кочення	0,75	0,5
3.3	Моделювання механічної частини електропривода з урахуванням пружності. Моделювання зазору в механічній передачі	0,75	0,5
Змістовий модуль 4. Математичне моделювання електричних машин постійного струму			
4.1	Загальні положення та допущення.Математичне моделювання двигунів постійного струму	0,75	0,5
4.2	Моделювання генератора постійного струму	0,75	0,5
Змістовий модуль 5. Математичне моделювання асинхронних машин			
5.1	Розрахунок параметрів асинхронного двигуна за даними каталогу	0,75	0,25
5.2	Механічна характеристика асинхронного двигуна та її апроксимація	0,75	0,25
Змістовий модуль 6.Математичне моделюваннясинхронних машин			
6.1	Моделювання синхронних машин у 3-фазній системі координат	0,75	0,5
6.2	Моделювання СМ в ортогональній системі координат «d, q, 0»	0,75	0,25
Змістовий модуль 7. Математичне моделювання замкнених систем автоматичного керування електроприводом			
7.1	Моделювання САК з загальним суматором	0,75	0,5
7.2	Моделювання систем підпорядкованого регулювання	0,75	0,25
Змістовий модуль 8.Моделювання систем електропривода			
8.1	Система «перетворювач частоти – асинхронний двигун»	0,75	0,25
8.2	Система «автономний інвертор напруги - асинхронний двигун»	0,75	0,25
8.3	Система «автономний інвертор струму - асинхронний двигун». Система «тиристорний регулятор напруги - асинхронний двигун»	0,75	0,5
Змістовий модуль 9. Моделі на основі штучних нейронних мереж			
9.1	Загальні положення. Математична модель нейрона. Налагодження нейронної мережі для розв’язання задач	0,75	0,5
9.2	Застосування апарата штучних нейронних мереж в електроприводі	0,75	0,25
Разом за ОК:		**18**	**10**

5.2 Перелік практичних/лабораторних робіт

№ з/п	Назва практичної/лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
Теми практичних занять			
1.	Дослідження машини постійного струму незалежного збудження	1,5	0,5
2.	Дослідження трифазної асинхронної машини з короткозамкненим ротором	1,5	0,5
3.	Дослідження трифазного трансформатора	1,5	0,5
4.	Дослідження трифазної синхронної машини	1,5	0,5
	Разом за ОК:	**6**	**2**
Теми лабораторних занять			
1	Дослідження математичної моделі двигуна постійного струму незалежного збудження в середовищі MATLAB/Simulink.	4	2
2	Дослідження математичної моделі трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором в середовищі MATLAB/Simulink.	4	2
3	Моделювання системи автоматичного регулювання швидкості електропривода в середовищі MATLAB/Simulink.	4	2
4	Дослідження перехідних процесів електропривода при пуску, гальмуванні та зміні навантаження в середовищі MATLAB/Simulink.	4	2
Разом за ОК:		**16**	**8**

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Знайомство з середовищем програми структурного моделювання *Simulink*пакета MATLAB	10	20
2	Формування вхідних сигналів та реєстрація вихідних сигналів в середовищі *Simulink*	10	15
3	Знайомство з бібліотечними неперервними динамічними блоками програми *Simulink*	15	15
4	Знайомство з бібліотечними дискретними динамічними ланками програми *Simulink*	15	20
5	Знайомство з бібліотечними нелінійними блоками програми *Simulink*	15	15
6	Створення підсистем та їх маскування	15	15
Всього за ОК:		**80**	**100**

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчанняздобувача проводиться у формахвхідного, 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. Загальні принципи моделювання		
Лекційний курс*	-	-
Практичні роботи*	5	5
Тестування*	2,5	2,5
Всього за змістовний модуль 1	**7,5**	**7,5**
Змістовний модуль 2. Аналогове і цифрове моделювання		
Лекційний курс*	-	-
Лабораторні роботи*	5	5
Тестування*	2,5	2,5
Всього за змістовний модуль 2	**7,5**	**7,5**
Змістовний модуль 3. Моделювання нелінійностей електромеханічних систем		
Лекційний курс*	-	-
Практичні роботи*	5	5
Тестування*	2,5	2,5
Всього за змістовний модуль 3	**7,5**	**7,5**
Змістовний модуль 4. Математичне моделювання електричних машин постійного струму		
Лекційний курс*	-	-
Лабораторні роботи*	5	5
Самостійна робота*	5	5
Всього за змістовний модуль 4	**10,0**	**10,0**
Змістовний модуль 5.Математичне моделювання асинхронних машин		
Лекційний курс*	-	-
Самостійна робота*	5	5
Тестування*	2,5	2,5
Всього за змістовний модуль 5	**7,5**	**7,5**
Змістовий модуль 6.Математичне моделюваннясинхронних машин		
Лекційний курс*	-	-
Самостійна робота*	5	5
Тестування*	2,5	2,5
Всього за змістовний модуль 6	**7,5**	**7,5**
Змістовий модуль 7. Математичне моделювання замкнених систем автоматичного		
Лекційний курс*	-	-
Самостійна робота*	5	5
Тестування*	2,5	2,5
Всього за змістовний модуль 6	**7,5**	**7,5**
Змістовий модуль 8.Моделювання систем електропривода		
Лекційний курс*	-	-
Самостійна робота*	5	5
Тестування*	2,5	2,5
Всього за змістовний модуль 6	**7,5**	**7,5**
Змістовий модуль 9. Моделі на основі штучних нейронних мереж		
Лекційний курс*	-	-
Самостійна робота*	5	5
Тестування*	2,5	2,5
Всього за змістовний модуль 6	**7,5**	**7,5**
Екзамен	**30,0**	**30**
Всього	**100**	**100**

* Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 Положення про порядок перерахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в Одеському

національному технологічному університеті.

Критерії оцінювання програмнихрезультатів навчанняздобувачів освіти

Підсумковий контроль - екзамен

Бали	*Критерії оцінювання*	*Оцінка*
27-30	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	Якщоздобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	*дуже добре*
18-22	Якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	*задовільно*
0-17	Якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, уміннями йнавичками, науковими термінами,демонструє низький рівень комунікативної культури	*незадовільно*

Практичні/Лабораторні роботи (у межах змістовного модуля)

Бали	Критерії оцінювання	*Оцінка*
4,5 - 5	Практичні/лабораторні роботи відпрацьовані та вчасно захищені, надані повні обґрунтовані відповіді	*відмінно*
4,0 - 4,4	Практичні/лабораторні роботи відпрацьовані та вчасно захищені, при відповіді допущені неточності	*дуже добре*
3,5 – 3,9	Практичні/лабораторні роботи відпрацьовані, відповіді неповні, допущені помилки	*добре*
2,1 – 3,4	Практичні/лабораторні роботи відпрацьовані, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	*достатньо*
0 – 2,0	Практичні/лабораторні роботи не відпрацьовані або дані	*незадовільно*

Тестування

2,3 – 2,5	90 – 100 % правильних відповідей	відмінно
2,0 – 2,2	74 – 89 % правильних відповідей	*дуже добре*
1,8 – 1,9	60 – 73 % правильних відповідей	*добре*
1,1 – 1,7	35 – 59 % правильних відповідей	*достатньо*
0 – 1,0	0 – 34 % правильних відповідей	*незадовільно*

Самостійна робота

4,5 – 5	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	*відмінно*
4,0 – 4,4	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	*дуже добре*
3,5 – 3,9	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	*добре*
2,1 – 3,4	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	*достатньо*
0 – 2,0	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	*незадовільно*

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:
Лекційні заняття: Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально- демонстративний метод, проблемний виклад.
Практичні заняття: аналіз конкретних ситуацій (проблемних, звичайних, нетипових); групове обговорення питання; дискусії, виконання ситуаційно-розрахункових задач, інтерактивні методи навчання (проблемне навчання, робота в малих групах, кейс-метод, мозговий штурм, проєктний метод), тренінг, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань
Лабораторні заняття: виконання лабораторних дослідів з наступних захистом результатів досліджень.
Самостійна робота: робота з навчально-методичними матеріалами, робота зі статистично-аналітичними звітами, складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), складання скетчів за темами лекцій, реферування, конспектування)

8.Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Галіулін, Анатолій Агзамович.
Монтаж, технічна експлуатація і ремонт електротехнічних пристроїв [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. А. Галіулін, П. І. Осадчук, К. А. Шейда Голбад ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 124 с.
Мова: **Українська** Шифр: **621.3(075)** Авторський знак: **Г15**
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2042362

2. Галіулін, Анатолій Агзамович.
Монтаж, технічна експлуатація і ремонт електротехнічних пристроїв : контрольно-вимірюв. матеріали для проведення вхідного, поточного, семестрового заліку і залишкового контролю знань студентів та для проведення комплекс. контрол. роботи [Електронний ресурс] : здобувачів СВО "Бакалавр" з дисц. "Монтаж, технічна експлуатація і ремонт електротехнічних пристроїв" призначені для контролю підгот. бакалаврів спец. 141 - "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" галузі знань 14 – "Електрична інженерія" / А. А. Галіулін, П. І. Осадчук, К. А. Шейда Голбад ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 15 с.
Мова: **Українська** Шифр: **621.3(07)** Авторський знак: **Г15**
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2042259

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.
Мова: **Українська** Шифр: **62-8(07)** Авторський знак: **Ш89**
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2042309

4. ШейдаГолбад, Камбіз
Конспект лекції 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 / К. А. Шейда Голбад, К. А. Шейда Голбад ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНТУ, 2024. — 142 с.

Мова: **Українська** Шифр: **62-8(075)** Авторський знак: **Ш39**
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2668113

5. ШейдаГолбад, Камбіз
Методичні вказівки до виконання практичних 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 / К. А. Шейда Голбад, К. А. Шейда Голбад ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНТУ, 2024. — 24 с.
Мова: **Українська** Шифр: **62-8(07)** Авторський знак: **Ш39**
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2669619

Додаткові:

1. Офіційний веб-портал «Законодавство України»https://zakon.rada.gov.ua/laws
2. Урядовий порталhttps://www.kmu.gov.ua/
3. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції Україниhttps://minjust.gov.ua/
4. Електротехнічні системи електроспоживання [Електронний ресурс] : навч. посіб. / П. Г. Плєшков, В. В. Зінзура, Н. Ю. Гарасьова та ін.; Центральноукр. нац. техн. ун-т. Кропивницький : ЦНТУ, 2021. — 209 с.
5. Козирський В. В**. /**Основи електропостачання [Електронний ресурс] : підручник / В. В. Козирський, С. М. Волошин. — Київ, 2021. — 497 с.
6. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2243282
ISBN 978-617-7942-11-4
7. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2073836

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)* Камбіз ШЕЙДА ГОЛБАД

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри
автоматизації технологічних,
електромеханічних і робототехнічних систем

Протокол від « 24 » 09 . 2026 р. № 2

Завідувач кафедри *(Підписано)* Олексій ЖИГАЙЛО

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП «Екоенергетика та інтелектуальна електромеханіка»

Доцент кафедри екоенергетики,
термодинаміки та прикладної екології *(Підписано)* Дмитро ІВЧЕНКО