

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
(назва інституту / факультету)

Кафедра електроніки і енергетики
(назва кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**
Директор / декан Ангельський О.В.
“ _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Моделювання в електротехніці та електромеханіці
(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(назва програми)

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(вказати: код, назва)

Галузь знань 14 Електрична інженерія

(вказати: шифр, назва (вказати: шифр, назва))

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

Чернівці 2020 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання в електротехніці та електромеханіці» (назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до вимог її змісту (Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності 2015 р.) та відповідає освітньо-професійній програмі Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 14 Електрична інженерія


(назва освітньо-професійної програми, код та назва спеціальності, галузь знань: шифр та назва)
затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол №6 від «30» червня 2020 року).

Розробники: Мислюк Оксана Михайлівна, асистент, к.ф.-м.н.

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

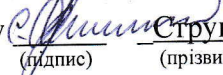
Затверджено на засіданні кафедри електроніки і енергетики

Протокол № 1 від «28» серпня 2020 року

Завідувач кафедри  Мар'янчук П.Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою інституту / факультету

Протокол № 1 від «31» серпня 2020 року

Голова методичної ради інституту / факультету  Струк Я. М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Перезатверджено. Протокол № 1 від "___" _____ 20__ р.
Перезатверджено. Протокол № 1 від "___" _____ 20__ р.

1. Мета навчальної дисципліни: формування у студентів навичок практичного застосування теорії графів та математичних методів для дослідження усталених режимів простих і складних електроенергетичних систем.

2. Результати навчання

знати:

- методи побудови схем заміщення електроенергетичних систем;
- основні поняття теорії графів;
- методи побудови рівнянь стану усталених режимів роботи простих і складних електроенергетичних систем;
- методи розв'язку рівнянь стану усталених режимів роботи простих і складних електроенергетичних систем;

вміти:

- застосовувати основні поняття теорії графів для побудови схем заміщення реальних електроенергетичних систем;
- знаходити рішення практичних задач електротехніки шляхом застосування відповідних методів і моделей.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	7	6.5	195	30	15	-	15	135	-	Залік
Заочна											

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Методи і алгоритми аналітичного опису схем заміщення електроенергетичних систем												
Тема 1. Основні поняття термодинаміки. Закони термодинаміки	18 (14)	4	4	-	-	10 (6)							
Тема 2. Термодинаміка	16 (13)	4	2	-	-	10 (7)							

поток													
Тема 3. Реальні гази. Водяна пара. Вологе повітря	16 (12)	4	2	-	-	10 (6)							
Тема 4. Термодинамічні цикли	16 (13)	4	2	-	-	10 (7)							
Разом за ЗМ1	66 (52)	16	10	-		40 (26)							
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Методи і алгоритми побудови і розв'язку рівнянь ustalених режимів електроенергетичних систем												
Тема 1. Рівняння стану простих і складних електричних кіл	21	4	-	-	-	17							
Тема 2. Вузлові рівняння.	19	2	-	-	-	17							
Тема 3. Контурні рівняння.	19	2	-	-	-	17							
Тема 4. Точні та ітераційні методи розв'язку СЛАР.	41	8	9	7	-	17							
Разом за ЗМ 2	100	16	9	7	-	68							
Усього годин	195	30	15	15	-	135							

3.3. Теми семінарських занять

Згідно навчального плану, семінарських занять в даній дисципліні не передбачено.

3.4. Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Розв'язок трансцендентних рівнянь методом половинного поділу
2	Розв'язок трансцендентних рівнянь методом Ньютона.
3	Розв'язок трансцендентних рівнянь методом січних.
4	Матриці. Дії над матрицями.
5	Розв'язок систем лінійних рівнянь методами Крамера, Гауса.
6	Розв'язок систем лінійних рівнянь методами Жордана-Гауса та оберненої матриці.
7	Наближені розв'язки систем нелінійних рівнянь методом Якобі та Зейделя.

3.5. Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1	Використання методу половинного ділення для розв'язку трансцендентних рівнянь.
2	Використання методу січних для розв'язку трансцендентних рівнянь.
3	Множення матриці на число, множення двох матриць
4	Транспонування та обернення матриць
5	Розв'язок систем рівнянь за методом Крамера
6	Розв'язок системи лінійних рівнянь методом Гауса
7	Розв'язок систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці
8	Розв'язок системи рівнянь методами Якобі та Зейделя

3.6. Тематика індивідуальних завдань

Для даної дисципліни індивідуальні завдання навчальним планом не передбачено. Однак у процесі вивчення студенти, які успішно освоюють обов'язковий програмний матеріал, отримують високі бали з обов'язкових видів контролю, за власною ініціативою і бажанням, за погодженням з викладачем, можуть виконувати індивідуальні завдання: написання рефератів про сучасні методи моделювання в електротехніці та електромеханіці, розробка лабораторних робіт, тощо, при цьому, набравши додаткові бали, можуть покращити загальну суму балів і навіть отримати екзамен автоматично.

3.7. Самостійна робота

№	Назва теми
1	Розв'язок трансцендентних рівнянь методами половинного поділу.
2	Розв'язок трансцендентних рівнянь методами Ньютона та січних.
3	Побудова схем заміщення електроенергетичних систем
4	Дії з матрицями (додавання, віднімання, множення, транспонування).
5	Знаходження оберненої матриці.
6	Побудова узагальненого рівняння стану для складних електричних систем.
7	Метод вузлових потенціалів.
8	Формування контурних рівнянь.
9	Розв'язок систем лінійних рівнянь методами Крамера, Гауса.
10	Розв'язок систем лінійних рівнянь методами Жордана-Гауса та оберненої матриці.
11	Наближені розв'язки систем нелінійних рівнянь методом Якобі.
12	Наближені розв'язки систем нелінійних рівнянь методом Зейделя.

4. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Знання студентів на заліку оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки.

Результати заліку оцінюються відповідно до прийнятої уніфікованої університетської шкали: 40 балів від загальної 100-бальної, при цьому:

0–13 балів. Студент виявляє слабке уявлення про варіанти побудови схем заміщення електроенергетичних систем, методи опису отриманих схем рівняннями та числові методи їх розрахунку.

14-19 балів. Студент має фрагментарні уявлення з предмету вивчення і може відтворити окремі його частини. Може перелічити основні елементи побудови схем заміщення, методи, призначені для розв'язку однотипних задач розрахунку усталених режимів, але не розуміє особливостей та обмежень їх застосування.

20-27 балів. Студент знає методи, призначені для розв'язку однотипних задач математичного моделювання електроенергетичних систем, розуміє особливості та обмеження їх застосування, але не може їх самостійно застосувати для розв'язку таких задач.

28-29 балів. Студент за допомогою викладача відтворює окремі частини навчального теоретичного матеріалу, може розв'язати найпростіші задачі математичного моделювання, розуміє суть методів розв'язку.

30-32 бали. Студент самостійно відтворює значну частину навчального матеріалу, може розв'язати задачі математичного моделювання, які розглядалися в курсі, але допускає несуттєві помилки. Може пояснити суть методів розв'язку.

33-35 балів. Студент самостійно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, може застосувати основні поняття теорії графів і побудувати рівняння стану для конкретних систем; пояснює особливості, переваги та недоліки кожного з методів із використанням математичного апарату, може розв'язати задачі, які розглядалися в курсі, але допускає неточності.

36-40 балів. Студент самостійно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, може застосувати основні поняття теорії графів і побудувати рівняння стану для конкретних систем; пояснює особливості, переваги та недоліки кожного з методів із використанням математичного апарату, може розв'язати задачі, які розглядалися в курсі, здатний скласти програму розв'язку для ПК.

У відомість обліку успішності та залікову книжку (індивідуальний навчальний план) студента заноситься сумарна кількість балів поточного (0-60 балів) та підсумкового контролю (іспит; 0-40 балів) згідно такої таблиці

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання є: усне опитування, письмові контрольні роботи, стандартизовані тести.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є усна чи письмова (тестування, реферат) відповідь студента та ін.

Формами підсумкового контролю є залік.

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Математичне моделювання в електроенергетиці : підручник / за ред. М. С. Сегеди. – 2-ге вид. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 606 с.
2. Зиков О. О. Основи теорії графів — М .: «Вузівська книга», 2004. — С. 664
3. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.
4. Цегелик Г.Г. Чисельні методи. Підручник. — Львів: Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2004. — 408 с.

7.2. Допоміжна

1. Обчислювальна математика: навч. Посібник / укл. : В. В. Горлей, П. П. Горлей, С. М. Чупира, О. М. Мислюк. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 80 с.
2. Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей. –Івано-Франківськ: “Плай”, 2001, –64 с.
3. Лященко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи: Підручник. – К.: Либідь, 1996. – 288 с.

8. Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbu.gov.ua/>
2. [http:// http://www.mathros.net.ua/](http://http://www.mathros.net.ua/)

Додатково

(для контролю та самоконтролю роботи студента)

Розподіл балів, які отримують студенти**залік**

Поточне оцінювання (<i>аудиторна та самостійна робота</i>)								Кількість балів (залік)	Сумарна кількість балів		
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Практичні заняття	Лабораторні заняття	40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8				
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	20	20		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.