



**ЖИТОМИРСЬКИЙ
АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ
КОЛЕДЖ**



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЦІ І
ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЯХ**

Галузь знань	14 "Електрична інженерія"	
Спеціальність	141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Викладач	Нездвецька Інна Володимирівна	
	Посада	Викладач спеціальних дисциплін, зав.кафедри
	Науковий ступінь	Кандидат технічних наук
	Вчене звання	доцент
	Контактний Тел.:	-
	E-mail	inezd@ukr.net
	Робоче місце	Лабораторія 308
Статус дисципліни	Вибіркова дисципліна професійної підготовки	
Час та місце проведення	- відповідно до розкладу	
Кількість кредитів	4 кредити (120 год.)	
Форма контролю	Екзамен	
Сторінка дисципліни в Moodle	Житомирський агротехнічний фаховий коледж - Освітній портал https://learn.zhatk.zt.ua	

Пререквізити навчальної дисципліни: Вивчення навчальної дисципліни ґрунтується на знаннях студентів із наступних навчальних дисциплін: Фізика, Вища математика, Теоретичні основи електротехніки, Прикладна та дискретна математика, Електричні машини, Метрологія та електричні вимірювання, Електроніка та мікросхемотехніка, Основи електроприводу, Комп'ютерно-інформаційні технології, Основи електропостачання, Основи САПР.

Постреквізити: Проектування систем електропостачання та енергозбереження, дипломне проектування.

Характеристика дисципліни:

Метою викладання дисципліни є надання студентам цілісного уявлення про принципи формалізації процесу функціонування та дослідження електричних систем; теоретичних знань зі створення математичних, алгоритмічних та комп'ютерних моделей електричних систем, засвоєння практичних навичок складання математичних моделей, розвиток умінь і навичок практичного застосування отриманих знань в практиці наукової та інноваційної діяльності.

Завданнями навчальної дисципліни є: сформулювати уявлення про класифікацію моделей та видів моделювання; отримати уявлення про принципи побудови та основні вимоги до математичних моделей; отримати уявлення про форми подання математичних моделей; сформулювати базові знання щодо застосування сучасних технічних засобів при імітаційному моделюванні технологічних процесів в енергетиці; оволодіти методами дослідження систем і процесів та імітаційним моделюванням.

Навчальна дисципліна направлена на досягнення компетентностей Освітньо-професійної програми:

– **загальних:** ІК – здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні 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; КЗ 1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; КЗ 2 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; КЗ 5 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; КЗ 6 – здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

– **фахових:** ФК 1 – здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР); ФК 2 – здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки; ФК 9 – усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування. ФК 10 – усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; здатність застосовувати сучасні та перспективні інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань інженерної діяльності; здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання

та виконувати фізичні та математичні експерименти для розв'язання інженерних завдань; розуміти та уміло використовувати математичні та числові методи.

Навчальна дисципліна направлена на забезпечення результатів навчання:

PH 5 – Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. PH 6 – Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. PH 7 – Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. PH 8 – Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками. PH 9 – Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. PH 10 – Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. PH 18 – Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням. PH 19 – Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

План вивчення навчальної дисципліни

Обсяг дисципліни:

денна форма навчання	заочна форма навчання
Лекції	
14 год.	6 год.
Практичні, семінарські	
4 год.	6 год.
Лабораторні	
22 год.	—
Самостійна робота	
80 год.	108 год.
Вид підсумкового контролю	
екзамен	екзамен

Тематичний план вивчення навчальної дисципліни

№	Назва розділу (модуля), теми (змістові модулі)	Кількість годин (денна/заочна ф.н.)					
		всього	у тому числі:				
			л	практ	лаб.	інд.	с.р.с
Змістовий модуль 1. Моделі та методи моделювання							
1	Тема 1. Математичне моделювання. Основні поняття і принципи побудови моделей. Принципи системного підходу. Планування та обробка результатів експериментальних досліджень для отримання математичних моделей. Види математичних моделей. Основні методи розв'язання математичних моделей. Цільова функція, обмеження та граничні умови при побудові моделі (опису) об'єкта.	12	6/2				6/10
2	Тема 2. Загальні принципи, завдання та методи оптимізації. Завдання та об'єкти оптимізації. Критерій оптимальності. Основні методи оптимізації. Математичне програмування.	12	-/-				12/12
3	Тема 3. Методи лінійного програмування. Загальна постановка задачі лінійного програмування. Основні особливості задач лінійного програмування. Графічне розв'язання задач лінійного програмування. Алгебраїчні методи перетворення системи рівнянь для вирішення задач лінійного програмування. Симплекс-метод. Графічна інтерпретація симплекс-методу. Аналітична інтерпретація симплекс-методу.	12	1/-	2/-	6/4		3/8
4	Тема 4. Методи лінійного цілочисельного програмування. Основні положення і величини. Комбінаторний метод. Метод відтинання. Метод розв'язання цілочисельних задач з двоїчними змінними.	12	1/-				11/12
5	Тема 5. Методи нелінійного програмування. Особливості задач нелінійного програмування. Активні стратегії пошуку екстремуму. Метод дихотомії. Метод золотого перерізу. Графічне розв'язання задач нелінійного програмування. Градієнтні методи	12	2/-	2/-	4/-		4/12

	розв'язання нелінійних задач. Метод Гаусса-Зайделя (покоординатного пошуку). Метод множників Лагранжа. Метод динамічного програмування. Застосування календарного планування.						
	Всього за ЗМ 1:	60	10/4	4/-	10/4	-	36/52
Змістовий модуль 2. Оптимізаційні задачі							
6	Тема 6. Транспортні задачі. Особливості і загальні принципи розв'язання транспортних задач. Алгоритм транспортної задачі	10	-	-	-/-	-	10/10
7	Тема 7. Загальні характеристики та особливості задач стохастичного програмування та теорії ігор. Шляхи розв'язання задач стохастичного програмування. Вибір рішень в умовах невизначеності із застосуванням теорії ігор. Основні методи розв'язання багатокритеріальних задач.	14	2/-				12/14
8	Тема 8. Прикладні задачі моделювання в системах електропостачання. Математична модель лінії електропередач з розподіленими параметрами. Математичні моделі лінії у вигляді схем заміщення. Режим холостого ходу. Режими передачі потужності. Спрощені моделі ЛЕП. Оцінка погрішностей. Математичні моделі силового трансформатора. Г-подібна і П-подібна схеми заміщення силового трансформатора. Побудова зовнішньої характеристики трансформатора. Статичні характеристики електричного навантаження. Моделювання електричних навантажень.	18	2/2				16/16
9	Тема 9. Методика розв'язання оптимізаційних задач із застосуванням різних методів математичного програмування. Розв'язання задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування. Розв'язання задач лінійного програмування із застосуванням симплекс-методу. Розв'язання задач лінійного цілочисельного програмування. Графічний метод	18		-/-	12/2		6/16

	розв'язання. Розв'язання методом віток і границь. Розв'язання методом відтинання. Використання методу календарного планування. Розв'язання цілочисельних задач методом двоїчних змінних. Розв'язання із застосуванням методу дискретних змінних. Розв'язання задач нелінійного програмування. Застосування методу покоординатного пошуку. Застосування методу множників Лагранжа. Розв'язання задач динамічного програмування. Розв'язання транспортних задач. Застосування допустимого рішення. Застосування розподільного методу. Розв'язання із застосуванням методу потенціалів. Задачі щодо застосування теорії статистичних розв'язків та імовірнісних методів. Застосування методів статистичного аналізу в енергетиці аграрного виробництва						
	Всього за ЗМ 2:	60	4/2	2/-	10/2	-	44/56
0	Всього годин:	120	14/6	4/-	22/6	-	80/108

КАТАЛОГ РЕСУРСІВ :

Рекомендована література основна:

1. Глоба Л. С. Математичні основи побудови технічних систем. К.: Норіта-плюс, 2007. 360 с.
2. Лук'яненко Ю. В., Остапчук Ж. І., Кулик В. В. Розрахунки електричних мереж при їх проектуванні. Вінниця: ВДТУ, 2002. 184 с.
3. Математичне моделювання в електроенергетиці: підручник / за ред. М. С. Сегеди. 2-ге вид. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 606 с.
4. Математичне моделювання систем і процесів : [навчальний посібник] / Г. П. Чуйко, О. В. Дворник, О. М. Яремчук. Миколаїв : Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 2015. 244 с.
5. Математичне моделювання та оптимізація систем електроспоживання у сільському господарстві: навч. посібник / Г. Б. Іноземцев, В. В. Козирський; За ред. Г. Б. Іноземцева. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2010. 140 с.

6. Павленко П. М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2013. 201 с.
7. Тамаргазін О. А. Статистичне оцінювання і прийняття рішень: конспект лекцій. Київ: НАУ, 2003. 101 с.

Додаткова література:

1. Довгань С. М. Дослідження систем електропривода методами математичного моделювання: навч. посібник / С. М. Довгань. Дніпропетровськ: НГА України, 2001. 137 с.
2. Дубовой В. М. Моделювання та оптимізація систем: підручник / В. М. Дубовой, Р. Н. Кветний, О. І. Михальов, А. В. Усов. Вінниця: ПП «ГД «Едельвейс», 2017. 804 с.
3. Лазарев Ю. Ф. Моделювання динамічних систем у Matlab. Електронний навчальний посібник. Київ: НТУУ "КПІ", 2011. 421 с.
4. Ларіонов Ю. І., Левикін В. М., Хажмурадов М. А. Дослідження операцій в енергетичних системах. Харків: Компанія СМІТ, 2005. 364 с.
5. Моделювання електромеханічних систем. Математичне моделювання систем асинхронного електроприводу: навчальний посібник / О. І. Толочко. Київ, НТУУ «КПІ», 2016. 150 с.
6. Моделювання електромеханічних систем: підручник / Чорний О. П., Луговой А. В., Родькін Д. Й. Кременчук, 2001. 410 с.

Інформаційні ресурси

Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки ЖАТФК, Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua/>, 10014, м. Житомир, Новий бульвар, (0412) 37-84-33), Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. 40-річчя Жовтня, 3 +380 (44) 525-81-04).

КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ

Оцінювання знань, вмінь і навичок студентів включає ті види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, практичні заняття, самостійну роботу. Перевірку і оцінювання знань студентів проводять в наступних формах:

- оцінювання виконання і захист лабораторних і практичних робіт;

- складання проміжного контролю знань за темами;
- отримання заліку.

Для кожної теми передбачено певну форму поточного контролю. Студент може покращити результати поточного контролю при отриманні заліку.

Максимальна оцінка навчальної дисципліни — 100 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Розподіл балів, які отримують студенти (максимально можлива сума)

Поточний контроль та самостійна робота									Максимально можлива сума набраних балів за поточний контроль	Підсумковий контроль
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
1-6	1-6	1-15	1-6	1-12	1-6	1-6	1-6	1-17	80	30

Робота над теоретичними питаннями (конспект, активність на лекції) – 1-6 бали

Виконання та захист практичної роботи – 2 бали

Виконання та захист лабораторної роботи – 2 бали

Підсумковий контроль (тести) – 1-30 балів

T1, T2 ... – теми для вивчення.

Політика курсу

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу обов'язковість відвідування занять, активну участь в обговоренні питань, попередню підготовку до лекцій, практичних і лабораторних занять. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультації викладача.