

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра вищої математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

“ 16 ” 08 2020 р.

Завідувач кафедри
вищої математики

(Розуменко А. М.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОК 1.2.10 Математичне забезпечення магістерських програм

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»__

Факультет: *Інженерно-технологічний*

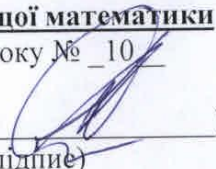
2020 навчальний рік

Робоча програма з Математичного забезпечення магістерських програм для студентів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробник:


ст. викл. Головченко Г. С. ()

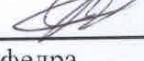
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики
Протокол від “_16_” _____ 06 _____ 2020__ року №_10_

Завідувач кафедри Розуменко А. М. ()
(прізвище та ініціали) (підпис)

Погоджено:

Гарант освітньої програми Яковлев В. Ф. (_____)

Декан факультету Довжик М. Я. ()
на якому викладається дисципліна

Декан факультету Довжик М. Я. ()
до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації Г. Бар (Баранік Н. С.)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 22. 06. 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 14 Електрична інженерія (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 2		2020	
		Курс	
		2м.	
		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		3	3
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних -1,6 самостійної роботи студента - 6,4	Освітній ступінь: магістр	8 год.	8
		Практичні, семінарські	
		16 год.	8
		Самостійна робота	
		96 год.	104
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить в %:

для денної форми навчання - 20/80 (24/96)

для заочної форми навчання – 13,3/86,7 (16/104)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Математичне забезпечення магістерських програм» присвячена адаптації методів прикладної і класичної математики та теоретичної електротехніки стосовно електроенергетичних задач. Вона охоплює математичні основи аналізу, синтезу та керування електроенергетичних систем. Вивчення дисципліни забезпечує математичну й електротехнічну основу, теоретичну та методологічну єдність технологічного навчання, без яких немислиме формування високої інженерної кваліфікації фахівців електроенергетики.

Метою навчальної дисципліни «Математичне забезпечення магістерських програм» є формування навичок прикладних математичних обчислень, які необхідні при проведенні наукових досліджень під час виконання бакалаврських та магістерських дипломних робіт. Потреба в застосуванні чисельних методів виникає також при обробці експериментальних даних при виконанні лабораторних робіт з загальних та спеціальних фізичних курсів.

Завданнями дисципліни є:

- навчити застосовувати апарат математичних методів для розв'язання спеціальних електроенергетичних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

основні підходи в області апроксимації функцій, чисельного диференціювання, інтегрування, наближені методи розв'язку алгебраїчних рівнянь, систем, інтегральних рівнянь, диференціальних рівнянь і систем, звичайних і в частинних похідних.

вміти:

проаналізувавши задачу, правильно обрати наближений метод її розв'язку. Запрограмувавши відповідний алгоритм, отримати числовий результат, оцінити похибку, що виникла в результаті розв'язку і проінтерпретувати одержані результати.

Програма навчальної дисципліни

(Затверджено вченою радою СНАУ, протокол №8 від «28» 12. 2016 р.)

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Методи лінійного програмування

Загальні відомості про математичні моделі. Основна задача лінійного програмування. Геометрична інтерпретація ЗЛП. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП. Теорія двоїстості в лінійному програмуванні. Постановка прямої та двоїстої задач лінійного програмування.

Правила побудови математичних моделей прямої та двоїстої (симетричної) задач лінійного програмування. Симетричні та несиметричні двоїсті задачі.

Тема 2. Методи одновимірного пошуку точок екстремуму емпіричних функцій в техніко-економічних розрахунках.

Загальні положення. Прямий класичний метод. Дихотомічний пошук. Метод золотого перерізу. Метод Фібоначі. Методи математичної статистики для розв'язання практичних задач електроенергетики.

Змістовий модуль 2.

Тема 3. Наближення функцій при моделюванні електроенергетичних систем.

Постановка задачі. Метод найменших квадратів. Інтерполяційні поліноми Лагранжа і Ньютона. Інтерполяційні сплайни. Методи наближення функцій із застосуванням програми Maple.

Тема 4. Чисельне диференціювання. Формули чисельного диференціювання на основі першої інтерполяційної формули Ньютона. Формули чисельного диференціювання на основі інтерполяційного полінома Лагранжа. Формули диференціювання для наближених обчислень. Застосування пакету Maple для диференціювання функцій.

Тема 5. Чисельне інтегрування.

Чисельне інтегрування. Метод прямокутників. Методи трапецій та парабол. Чисельне інтегрування функцій. Формули чисельного інтегрування вищих порядків. Практичні способи оцінювання похибки інтегрування.

4.1. Структура навчальної дисципліни (денна форма навчання)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
Модуль 1						
<i>Змістовий модуль 1.</i>						
Тема 1. Основні відомості про математичне моделювання.	26		2			24
Тема 2. Методи одновимірного пошуку точок екстремуму емпіричних функцій в техніко-економічних розрахунках .	28	2	2			24
Разом за змістовим модулем 1	54	2	4			48
Усього годин	54	2	4			48
<i>Змістовий модуль 2. Чисельні методи.</i>						
Тема 3. Інтерполяція і наближення функцій.	44	4	8			32
Тема 4. Чисельне диференціювання	4	2	2			
Тема 5. Чисельне інтегрування функцій.	18		2			16
Разом за змістовим модулем 2	66	6	12			48
Усього годин	66	6	12			48
Разом з дисципліни	120	8	16			96

4.2. Структура навчальної дисципліни (заочна форма навчання)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	заочна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
Модуль 1						
<i>Змістовий модуль 1.</i>						
Тема 1. Основні відомості про математичне моделювання.	26					26
Тема 2. Методи одновимірного пошуку точок екстремуму емпіричних функцій в техніко-економічних розрахунках .	26					26
Разом за змістовим модулем 1	52					52
<i>Змістовий модуль 2. Чисельні методи.</i>						
Тема 3. Інтерполяція і наближення функцій.	28	4	4			20
Тема 4. Чисельне	24	2	2			20

диференціювання					
Тема 5. Чисельне інтегрування функцій.	16	2	2		12
Разом за змістовим модулем 2	68	8	8		52
Усього годин	68	8	8		104
Разом з дисципліни	120	8	8		104

5.1. Теми та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
Осінній семестр		
Модуль 1		
	Змістовний модуль 1. Основні поняття математичного моделювання. Лінійне програмування.	2
1	Тема 2. Методи одновимірного пошуку точок екстремуму емпіричних функцій в техніко-економічних розрахунках. План. 1. Постановка задачі. 2. Прямий класичний метод пошуку екстремуму цільової функції. 3. Дихотомічний пошук.	2
	Змістовний модуль 2. Чисельні методи.	6
2	Тема 3. Інтерполяція і наближення функцій. Ч.1 План. 1. Постановка задачі наближення функції. 2. Метод найменших квадратів. 3. Метод лінеаризації.	2
3	Тема 3. Інтерполяція і наближення функцій. Ч.2 План. 1. Інтерполяційні поліноми Лагранжа та Ньютона. 2. Оцінки похибок інтерполяційних формул Лагранжа та Ньютона.	2
4	Тема 4. Чисельне диференціювання План. 1. Формули чисельного диференціювання на основі першої інтерполяційної формули Ньютона. 2. Формули чисельного диференціювання на основі інтерполяційного полінома Лагранжа. 3. Залишкові члени формул чисельного диференціювання. 4. Формули диференціювання для практичних обчислень.	2
	Разом з дисципліни	8

6.1. Теми практичних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1		
Осінній семестр		
	Змістовний модуль 1. Основні поняття математичного моделювання. Лінійне програмування.	4
1	Постановка задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.	2
2	Знаходження точок екстремуму емпіричних функцій в техніко-економічних розрахунках прямим класичним методом, дихотомічний пошук.	2
	Змістовний модуль 2. Чисельні методи.	12
3	Апроксимація функцій методом найменших квадратів. Лінійна залежність. Гіперболічна залежність.	2
4	Квадратична, показникова залежності.	2
5	Інтерполяція і наближення функцій за допомогою першої та другої інтерполяційних формул Ньютона.	2
6	Інтерполяція і наближення функцій за допомогою інтерполяційних поліномів Лагранжа.	2
7	Чисельне диференціювання.	2

8	Чисельне інтегрування функцій методом прямокутників, за допомогою формули трапецій.	2
	Разом з дисципліни	16

7.1. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
	Модуль 1	
	3 семестр	
	Змістовий модуль 1. Основні поняття математичного моделювання. Лінійне програмування.	48
1	Тема 1. Методи лінійного програмування 1. Геометрична інтерпретація ЗЛП. 2. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП. 3. Теорія двоїстості в лінійному програмуванні. Постановка прямої та двоїстої задач лінійного програмування.	24
2	Тема 2. Методи одновимірного пошуку точок екстремуму емпіричних функцій в техніко-економічних розрахунках . 1. Методи одновимірного пошуку точок екстремуму емпіричних функцій в техніко-економічних розрахунках. 2. Метод золотого перерізу. Метод Фібоначі.	24
	Змістовий модуль 2. Чисельні методи.	48
3	Тема 3. Наближення функцій 1. Інтерполяційні сплайни. 2. Методи наближення функцій із застосуванням програми Maple. 3. Оцінки похибок інтерполяційних формул Лагранжа та Ньютона.	32
4	Тема 5. Чисельне інтегрування функцій. 1. Чисельне інтегрування функцій за допомогою формули Симпсона, графічне інтегрування.	16
	Разом	96

5. 2. Теми та план лекційних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
	Осінній семестр	
	Змістовий модуль 2. Чисельні методи.	8
1	Тема 3. Інтерполяція і наближення функцій. План. 1. Постановка задачі наближення функції. 2. Метод найменших квадратів. 3. Метод лінеаризації.	2
2	Тема 3. Інтерполяція і наближення функцій. План. 1. Інтерполяційні поліноми Лагранжа та Ньютона. 2. Оцінки похибок інтерполяційних формул Лагранжа та Ньютона.	2
3	Тема 4. Чисельне диференціювання План. 1. Формули чисельного диференціювання на основі першої інтерполяційної формули Ньютона. 2. Формули чисельного диференціювання на основі інтерполяційного полінома Лагранжа.	2
4	Тема 5. Чисельне інтегрування функцій. План. 1. Постановка задачі чисельного інтегрування. 2. Формули прямокутників. 3. Випадок нерівновіддалених вузлів. 4. Формула трапецій.	2
	Разом за 1 семестр	8

6.2. Теми практичних занять (заочна форма навчання)

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		годин
Осінній семестр		
Змістовий модуль 2. Чисельні методи.		8
1	Апроксимація функцій методом найменших квадратів.	2
2	Інтерполяція і наближення функцій за допомогою інтерполяційних поліномів Ньютона та Лагранжа.	2
3	Чисельне диференціювання.	2
4	Чисельне інтегрування функцій.	2
Разом з дисципліни		8

7.2. Самостійна робота (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
Модуль 1		
3 семестр		
Змістовий модуль 1. Основні поняття математичного моделювання. Лінійне програмування.		52
1	Тема 1. Методи лінійного програмування 1. Геометрична інтерпретація ЗЛП. 2. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП. 3. Теорія двоїстості в лінійному програмуванні. Постановка прямої та двоїстої задач лінійного програмування.	26
2	Тема 2. Методи одновимірної пошуку точок екстремуму емпіричних функцій в техніко-економічних розрахунках . 1. Методи одновимірної пошуку точок екстремуму емпіричних функцій в техніко-економічних розрахунках. 2. Метод золотого перерізу. Метод Фібоначі.	26
Змістовий модуль 2. Чисельні методи.		52
3	Тема 3. Наближення функцій 1. Інтерполяційні сплайни. 2. Методи наближення функцій із застосуванням програми Maple. 3. Оцінки похибок інтерполяційних формул Лагранжа та Ньютона.	40
4	Тема 5. Чисельне інтегрування функцій. 1. Чисельне інтегрування функцій за допомогою формули Симпсона, графічне інтегрування.	12
Разом		104

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, робота з книгою (конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація.

1.3. **Практичні:** практична робота, вправа.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний.*

2.2. *Методи синтезу.*

2.3. *Індуктивний метод.*

2.4. *Дедуктивний метод.*

2.5. *Традуктивний метод.*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний*

3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. **Активні методи навчання** – використання технічних засобів навчання, мозкова атака, рішення кросвордів, конкурси, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання – використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання.

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
 - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
 - експрес-контроль під час аудиторних занять;
 - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
 - виконання аналітично-розрахункових завдань;
 - результати тестування;
 - письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

10. Розподіл балів, які отримують студенти 3 семестр

залік – денна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота					СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль1 – 70 балів								
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			15	85 (70+15)	15	100
T1	T2	T3	T4	T5				
15	15	20	10	10				

залік – заочна форма навчання

- **теоретична частина** – студент дає повні, конкретні, логічні відповіді, як усні, так і письмові. Використовує додаткову інформацію по темах.
- **практична частина** – 100% присутність на ЛПЗ (крім підтверджених поважних причин) та якісне виконання всіх завдань відповідно до методичних вказівок. Захист ЛПЗ обов'язковий.
- **самостійна робота** – своєчасне, повне і якісне виконання завдань, викладених у навчально – методичному комплексі. Позитивне виконання тестів на 86 – 100%.

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	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних робіт по темі «Лінійне програмування», Суми, 2011р., 6 с.
2. Методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних робіт по темі «Чисельні методи», Суми, 2012р., 58 с.

12. Рекомендована література**Базова**

1. Веников В.А. Математические задачи электроэнергетики. М.: Высшая школа, 1991
2. Кириленко О.В. Математичне моделювання в електроенергетиці, Київ, 2010
3. Паниковская Т.Ю., Шалина Е.П. Алгоритмизация задач энергетики. Учебное пособие. Екатеринбург, 2007
4. Перхач В.С. Математичні задачі електроенергетики, Львів, 1989.
5. Попырин Л.С. Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических установок. М.: Энергия, 1998

Допоміжна

1. Бабенко К.И. Основы численного анализа. М.: Наука, 1986
2. Воеводин В.В. Вычислительные основы линейной алгебры. М.: Наука, 1977
3. Воеводин В.В., Кузнецов Ю.А. Матрицы и вычисления. М.: Наука, 1984
4. Волков Е.А. Численные методы. М.: Наука, 1982
5. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – М.Физматгиз, 1993
6. Зенькевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. М.: Мир, 1996
7. Конченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах.-М.: Наука, 1972
8. Кунцман Ж. Численные методы. М.: Наука, 1979
9. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М.: Наука, 1989

Інформаційні ресурси.

Зенькевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. М.: Мир, 1996

<http://www.rk5.msk.ru/Knigi/MKE/Zenkevich.pdf>

