



Обчислювальні методи та алгоритмізація

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалавр)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>УПРАВЛІННЯ, ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ</i>
Статус дисципліни	<i>Цикл професійної підготовки. Нормативні компоненти освітньої програми</i>
Форма навчання	<i>Заочна 4 р.н. та заочна 3 р.н. (прискорена)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, 3-й семестр (4 р.н.), 1 курс, 1-й семестр (3 р.н.)</i>
Обсяг дисципліни	<i>255 годин / 8,5 кредитів ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: ст. викладач к.т.н. ТРУНІНА Ганна Олексіївна Практичні заняття та лабораторні роботи: ст. викладач к.т.н. ТРУНІНА Ганна Олексіївна</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom https://classroom.google.com/c/MTU4ODYyNzI0ODAx</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «Обчислювальні методи та алгоритмізація» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма "Управління, захист та автоматизація енергосистем".

Метою навчальної дисципліни є формування у слухачів системи здатностей по розв'язанню математичних задач чисельними методами, розробки відповідних алгоритмів і їх реалізації у вигляді комп'ютерних програм на мові програмування C#; виконанню техніко-економічного обґрунтування рішень, що приймаються; прийняттю рішень, що відповідають новітнім досягненням рівня науки і техніки; обґрунтованому вибору ефективних методів інженерних розрахунків, аналізу отриманих результатів; ефективному використанню сучасних інтелектуальних, інформаційних комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Предмет навчальної дисципліни – методи розв'язання нелінійних рівнянь, розв'язання систем лінійних і нелінійних рівнянь; методи інтерполяції функцій; чисельного інтегрування і диференціювання функцій; розв'язання диференціальних рівнянь; методи пошуку екстремумів функцій. Розробка відповідних алгоритмів реалізації цих методів і комп'ютерних програм на мові програмування C#.

Програмні результати навчання:

Компетенції:

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K23. Здатність правильно формулювати та розв'язувати математичні задачі в галузі управління, захисту та автоматизації енергосистем.

K26. Здатність розуміти математичні підходи до принципів автоматичного регулювання в енергетичних системах, особливості функціонування пристроїв регулювання.

Знання і уміння:

ПРО6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

ПР21. Знати і розуміти основні положення теорії автоматичного керування, особливості застосування різних способів регулювання параметрів режимів електричних мереж та електроенергетичних систем у застосуванні до задач у галузі управління, захисту та автоматизації енергосистем.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти: теоретичною базою і практичними навиками дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення дисциплін є необхідними для вивчення дисципліни «Математичні задачі енергетики» та подальшого якісного виконання досліджень за темою атестаційної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна структурно розподілена на 5 розділів, а саме:

- 1. Розв'язання нелінійних рівнянь, в якому розглядаються методи ітерацій і Ньютона та їх алгоритмічна реалізація;*
- 2. Розв'язання систем рівнянь, в якому розглядаються методи розв'язання систем лінійних рівнянь (методи подвійної факторизації і Гауса), методи розв'язання систем нелінійних рівнянь (методи простої ітерації і Зейделя, метод Ньютона-Рафсона), алгоритми реалізації цих методів;*
- 3. Інтерполяція функцій, чисельне інтегрування і диференціювання функцій, де розглядаються постановка задачі інтерполяції і інтерполяційний поліном Лагранжа, постановка задачі і методи чисельного інтегрування функцій (формула трапецій, формула Сімпсона), чисельне диференціювання функцій. Розглядаються відповідні алгоритми;*
- 4. Розв'язання диференціальних рівнянь, в якому розглядаються чисельні методи Ейлера і Рунге-Кута 4-го порядку для розв'язання диференціальних рівнянь, відповідні алгоритми;*
- 5. Визначення екстремумів функцій, в якому розглядаються загальні питання визначення екстремумів функцій, методи покоординатного спуску і градієнтні методи і їх алгоритми.*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

- 1. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці: Підручник. – К.: Видавнича група BHV, 2006. – 480 с.*

2. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с. ISBN 978-617-7789-18-4
<http://repository.vsau.org/getfile.php/27703.pdf>

Додаткові:

3. Л.С.Возняк, С.В.Шарин В64 Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей. –Івано-Франківськ: “Плаїт”, 2001, – 64 с.
https://kmfa.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/64/2018/03/Chys_metody_Voznyak_Sharyn.pdf
4. Обчислювальні методи та алгоритмізація: комп’ютерний практикум (Електронний ресурс): навч. посіб. для студ. Спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. І. Сікорського; уклад.: О.В. Хоменко, Г.О. Труніна, О.О. Дмитренко. – Київ, КПІ, 2019. – 89 с.
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27727>
5. Обчислювальні методи та алгоритмізація: курсова робота (Електронний ресурс): навч. посіб. для студ. Спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. І. Сікорського; уклад.: О.В. Хоменко, Г.О. Труніна. – Київ, КПІ, 2021. – 85 с.
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/42214>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Розділ 1. Розв’язання нелінійних рівнянь	
1	Обчислення сум числових рядів; Ітераційні методи розв’язання нелінійних рівнянь; Метод Ньютона для розв’язання нелінійних рівнянь Літературні джерела: [1, 2, 3, 4]
Розділ 2. Інтерполяція функцій, чисельне інтегрування і диференціювання функцій	
2.	Інтерполяція функцій; Чисельне інтегрування функцій Чисельне диференціювання функцій Літературні джерела: [2, 3, 4]
Розділ 3. Розв’язання диференціальних рівнянь	
3.	Чисельне розв’язання диференціальних рівнянь. Метод Ейлера; Розв’язання диференціальних рівнянь методами Рунге-Кутта 4-го порядку Літературні джерела: [2, 3]
Розділ 4. Визначення екстремумів функцій	
4	Визначення екстремумів функцій. Загальні поняття і визначення; Градєнтні методи оптимізації; Літературні джерела: [2, 3, 4]
Розділ 5. Розв’язання систем рівнянь	
5.	Системи лінійних і нелінійних рівнянь. Основні поняття і визначення; Розв’язання систем лінійних рівнянь методом Гауса; Розв’язання систем нелінійних рівнянь методами простої ітерації і Зейделя Приклади розв’язання систем нелінійних рівнянь ітераційними методами. Літературні джерела: [1, 3, 4]

Лабораторні роботи

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість ауд. годин
1	Розробка програми розв'язання СЛАР методом Гауса. Літературні джерела: [3,5]	2
2	Розробка програми чисельного розв'язання СНАР методом Зейделя. Літературні джерела: [3,5]	2
3	Розробка програми інтерполяції функцій. Літературні джерела: [3,5]	2
4	Розробка програми чисельного інтегрування функцій методом Сімпсона. Літературні джерела: [3,5]	2
5	Розробка програми визначення екстремумів функцій градієнтним методом. Літературні джерела: [3,5]	2
	ЗАГАЛОМ	10

Практичні заняття (не передбачені)

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять Літературні джерела: [1, 2, 3, 4]	80
2	Підготовка до лабораторних робіт Літературні джерела: [5]	80
3	Підготовка до практичних занять Літературні джерела: [1, 2, 3, 4, 5]	50
4	Підготовка до МКР Літературні джерела: [1, 2, 3, 4]	10
5	Підготовка до екзамену	25

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях;
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гуглдіску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських олімпіадах та наукових конференціях.

- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні матеріалів та складанні контрольних заходів з дисципліни «Обчислювальні методи та алгоритмізація»
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

8. Види контролю та Рейтингова Система Оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: МКР, виконання і захист лабораторних робіт.

Календарний контроль: провадиться два рази в семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю: виконані та захищені ВСІ лабораторні роботи, семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання та захист лабораторних робіт;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР).

Виконання та захист лабораторних робіт	МКР	Rc	Рекз	R
40	20	60	40	100

Виконання та захист лабораторних робіт

Ваговий бал – 8.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи– 8 балів * 5 = 40 балів.

Критерії оцінювання

- самостійне правильне виконання ручних обчислень, розробка алгоритму і програмна реалізація, оформлення результатів – 5;
- повні і правильні відповіді на запитання за темою лабораторної роботи – 3.

Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з чотирьох практичних задач.

Ваговий бал задачі № 1 – 5 балів;

Ваговий бал задачі № 2 – 5 балів;

Ваговий бал задачі № 3 – 5 балів;

Ваговий бал задачі № 4 – 5 балів;

Максимальний бал за МКР – 20 балів.

Критерії оцінювання

- правильне розв'язання задачі – 100% від кількості балів за задачу;
- часткове розв'язання задачі, наявність незначних помилок – 60-95% від кількості балів за задачу;
- часткове розв'язання задачі, наявність значних помилок – 10-55% від кількості балів за задачу;
- відсутність відповіді – 0 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – екзамен

Екзаменаційна робота складається з двох теоретичних запитань і однієї задачі.

Критерії оцінювання екзамену

Рейтинг $R_c = 0,6 * R$, тобто 60 балів – зараховується автоматично.

Рейтинг R_c в межах $(0,3 - 0,59) * R$, тобто 30 – 59 балів – студенти складають екзамен.

Максимальний рейтинг екзамену $R_{екз} = 40$ балів.

Рейтинг екзамену $R_{екз} = 33 - 40$ балів – студент дав вичерпні відповіді на всі питання (при необхідності – і на додаткові), дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні.

Рейтинг екзамену $R_{екз} = 25 - 32$ балів – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє фізичну суть процесів в об'єктах, які вивчав.

Рейтинг екзамену $R_{екз} = 16 - 24$ балів – студент частково відповідає на екзаменаційні питання, показує знання, але недостатньо розуміє суть процесів моделювання складних динамічних систем. Відповіді непослідовні і нечіткі.

Рейтинг екзамену $R_{екз} \leq 15$ балів – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє нерозуміння фізичної суті процесів моделювання складних динамічних систем, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль

1 – Розв'язання рівнянь і систем рівнянь;

2 – Інтерполяція функцій, чисельне інтегрування і диференціювання функцій;

3 – Визначення екстремумів функцій.

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 від 01.10.2020 Про затвердження положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус)

*складено доцентом кафедри автоматизації енергосистем,
к.т.н. Хоменко О.В.*

*Ухвалено кафедрою автоматизації енергосистем ФЕА (протокол № 11
від 26.06.2023 р.)*

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №10 від 23.06.2023р.)