



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Чисельні методи в фізиці та їх програмування

Шифр та назва спеціальності

105 – Прикладна фізика і наноматеріали

Інститут

ННІ комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Прикладна фізика та наноматеріали для енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій

Кафедра

Радіоелектроніка (164)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вибіркова

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Котляров Володимир Олегович

Volodymyr.Kotliarov@khi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем НТУ «ХПІ»
Досвід роботи – 25 років. Автор понад 50 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи теорії комп'ютерних систем», «САПР», «Мобільні мехатронні та роботехнічні системи», «Проектування мікропроцесорних засобів автоматизації», «Конструювання мехатронних систем».
Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними основами та придбання практичних навичок у галузі автоматизації чисельних розрахунків. Розглядаються методи обчислень, їх властивості та алгоритми, особливості програмної реалізації. Вивчаються інструменти програмування – середовища програмування, САПР, математичні бібліотеки програм. Наводяться приклади створення комп'ютерних програм та їх використання у професійній діяльності

Мета та цілі дисципліни

Виробити у студента теоретичні уявлення та практичні навички щодо аналізу, вибору, методики програмування та застосування методів і засобів комп'ютерних обчислень

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

- ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- СК02. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ та процесів, оброблені і презентації їхніх результатів.
- СК04. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.
- СК05. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.
- СК07. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

Результати навчання

- Р02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.
- Р04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.
- Р05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.
- Р06. Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного засвоєння курсу необхідно мати знання і практичні навички з дисциплін: "Фізика", "Вища математика", "Програмування", "Алгоритми та структури даних".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій. Викладання теоретичних положень супроводжуються комп'ютерними демонстраціями. При проведенні занять використовуються метод широкого охоплення, методи активного, проблемного та частково-пошукового викладу. Більшість теоретичних тем підкріплюється практикою на лабораторних заняттях з використання сучасного програмного забезпечення.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

- Тема 1. Вступ. Необхідність, проблеми, особливості та приклади використання чисельних методів
- Тема 2. Особливості комп'ютерної арифметики.
- Тема 3. Властивості чисельних методів та їх алгоритмів
- Тема 4. Вибір мов та засобів програмування чисельних методів
- Тема 5. Особливості та приклади програмування чисельних методів мовою С
- Тема 6. Особливості та приклади програмування чисельних методів засобами САПР
- Тема 7. Інтерполяція та екстраполяція. Наближене обчислення таблично заданих функцій
- Тема 9. Математична обробка даних. Апроксимація. Метод найменших квадратів

Тема 8. Знаходження нулів функцій. Метод половинного ділення.. Метод Ньютона.
Тема 10. Чисельні методи матричної алгебри та засоби їх реалізації
Тема 11. Розв'язання систем алгебраїчних рівнянь
Тема 12. Чисельне інтегрування
Тема 13. Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь
Тема 14. Чисельне диференціювання таблично заданих функцій
Тема 15. Генератори випадкових сигналів
Тема 16. Загальні висновки з курсу

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота № 1.

Експерименти з комп'ютерними числами.

Лабораторна робота № 2.

Чисельні методи в ECAD.

Лабораторна робота № 3.

Чисельні методи в CAE.

Лабораторна робота № 4

Графічне подання результатів обчислень.

Лабораторна робота № 5

Застосування методів апроксимації.

Лабораторна робота № 6

Методи аналізу частотних спектрів.

Лабораторна робота № 7

Засоби спектрального аналізу шумів.

Лабораторна робота № 8

Програмування чисельного інтегрування.

Лабораторна робота № 9

Порівняння методів інтерполяції функцій.

Лабораторна робота № 10

Аналіз засобів екстраполяції функцій.

Лабораторна робота № 11

Програмування пошуку нулів функцій.

Лабораторна робота № 12

Програмування розв'язування систем алгебраїчних рівнянь.

Лабораторна робота № 13

Програма реалізація розв'язання звичайних диференціальних рівнянь.

Лабораторна робота № 14

Середовище моделювання обробки сигналів.

Лабораторна робота № 15

Диференціювання сигналів засобами САПР.

Лабораторна робота № 16

Підбиття підсумків лабораторного практикуму.

Самостійна робота

Самостійна робота студентів полягає в наступному:

- Вивчення лекційного матеріалу - 16 год.
- Виконання лабораторних робіт і підготовка звітів - 32 год.
- Підготовка до контрольної роботи - 16 год.
- Самостійне опрацювання окремих розділів літератури - 6 год.
- Виконання окремих індивідуальних завдань -16 год.

Література та навчальні матеріали

1. Домнін, І. Ф., Вержановська, М. Р. Обчислювальна математика: Навч.-метод. посіб. Харків, 2008..
2. Волонтир, Л. О, Зелінська, О. В., Потапова, Н. А., Чіков І. А. Чисельні методи: Навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020.
3. Мазманішвілі, О. С., Шварко, Ю. В. Практикум з чисельних методів. Київ: ШСДО, (1994).
4. Задачин, В. М., Конюшенко, І. Г. Чисельні методи : Навч. посіб. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014.
5. Лазарев, Ю. Ф. Довідник з MATLAB: Електрон. навч. посіб. з курсового і дипломного проектування. Київ: НТУУ «КПІ», (2013)..
6. Шпак Б.Я. Програмування мовою С. - Львів: Оріяна-Нова, 2006.
7. Домнін І.Ф., Северін В.П., Нікуліна О.М. Чисельні методи аналізу та синтезу в радіоелектроніці: навч. посібник. – Х. НТУ «ХПІ», 2014. – 164 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються так: 50% – результати оцінювання звітів з лабораторних робіт; 25% – результати оцінювання контрольних робіт; 25% – результати оцінювання виконання індивідуальних завдань.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено



Завідувач кафедри
Наталія КУЗЬМЕНКО



Гарант ОП
Сергій КОЗЛОВ