

МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

Викладач – кандидат педагогічних наук, доцент Шліхта Ганна Олександрівна

Кількість кредитів – 4

Семестр – 6

Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна «Методи обчислень» призначена для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» факультету математики та інформатики Рівненського державного гуманітарного університету.

Вивчення навчальної дисципліни «Методи обчислень» дозволяє студентам оволодіти знаннями в галузі практичних методів рішення математичних проблем, що виникають у процесі інженерної діяльності та моделювання фізичних систем, засвоїти способи розрахунків на сучасних комп'ютерах із застосуванням пакетів спеціальних прикладних програм. Об'єктом вивчення навчальної дисципліни є типові математичні задачі, до яких зводиться рішення практичних проблем, що виникають у ході розробки інформаційних систем та систем моделювання.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є чисельні методи розв'язання типових математичних задач.

Мета дисципліни: теоретичне обґрунтування наближених методів чисельного розв'язку прикладних задач математики; проведення оцінки ефективності методів та їх надійності; дослідження на стійкість, збіжність та точність результату.

Завдання дисципліни: формування у студентів єдиного підходу при розв'язуванні складних модельних задач математики; вміння оперувати із наближеними числовими значеннями в програмному забезпеченні та створювати програмну реалізацію методів.

Дисципліна має сформувати в студентів базове системне уявлення, первинні знання, вміння та навички з основнаближених методів обчислень та реалізація таких методів в програмному середовищі.

Курс базується на знаннях, одержаних при вивченні дисциплін «Інформаційно-коунікаційні технології», «Вища математика», «Програмування».

Очікувані результати навчання

Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів освітнього ступеня бакалавра, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті вищої освіти).

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти дисципліна забезпечує набуття здобувачами вищої освіти компетентностей інтегральних, загальних та спеціальних (фахових).

Інтегральна компетентність передбачає здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; вирішувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми в професійно-технічній освіті, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та інформатики, характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в професійній школі.

Загальні компетентності

1. Аналіз та синтез. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених актів.
2. Застосування знань на практиці. Набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування знань з математики та інформатики, компетентностей в широкому діапазоні місць роботи та повсякденному житті.
3. Робота в команді. Здатність працювати в групі під керівництвом лідера, демонструвати навички до врахування строгих умов дисципліни, планування та управління часом.
6. Дослідницька здатність. Здатність спрямувати себе певним шляхом для досягнення важливих цілей, що зробить внесок в розвиток знань через наукові дослідження.
7. Базові загальні знання сфери навчання. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
8. Здатність до самонавчання. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
10. Комунікаційні навички. Здатність до ефективного комунікування та до представлення складної комплексної інформації у стислій формі усно та письмово.

11. Прийняття рішень. Здатність приймати обґрунтовані рішення, та фахово оцінювати якість виконуваних робіт.

12. Етичні установки. Дотримання етичних принципів як з точки зору професійної чесності, так і з точки зору розуміння можливого впливу досягнень з математики та інформатики на соціальну сферу.

Спеціальні (фахові) компетенції

1. Здатність розуміти основні поняття, принципи, теорії та результати математики.

2. Володіння спеціальною математичною термінологією та вміння її передавати з використанням математичних позначень.

3. Здатність математично формалізувати постановку завдання.

5. Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язування та демонструвати майстерність у математичних міркуваннях, маніпуляціях та розрахунках.

6. Здатність до обґрунтування гіпотез та розуміння математичного доведення.

7. Здатність продемонструвати знання різних методів математичного доведення та будувати точні доведення.

8. Наявність системи наукових знань із математичних дисциплін, методики навчання математики в основній школі та застосування їх при розв'язуванні практичних задач.

9. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач з використанням математичних інструментів.

11. Вміння користуватися вербальними та не вербальними засобами передачі математичної інформації.

13. Здатність розширювати і поглиблювати власне наукове світосприйняття, самостійно здобувати та використовувати в практичній діяльності нові знання, уміння й навички, на основі отриманих знань з математики, в тому числі із галузей, не пов'язаних зі сферою професійної діяльності.

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна

Програмні результати навчання

Знання

1. Знання основних форм і законів абстрактно-логічного та системно-комбінаторного мислення, основ логіки, форм і методів аналізу, синтезу та інших прийомів розумової діяльності.
2. Знання теорії і практики моделювання, фундаментальних постулатів та парадигм моделювання, новітніх прогресивних тенденцій розвитку.
3. Знання класичного та сучасного наукового інструментарію дослідження явищ та процесів засобами чисельних методів.
4. Знання особливостей, інструментарію, новітніх напрямків чисельних методів та здатність формувати ефективну сучасну інформаційну систему засобами комп'ютерного моделювання

Уміння

1. Здатність формувати в учнів розуміння основ математичного моделювання, готовність до застосування моделювання при розв'язуванні задач і доцільно використовувати пакети математичних програм.
2. Здатність застосовувати одержані знання з різних предметних сфер моделювання для формулювання нових теоретичних трактувань і положень, практичних адресних рекомендацій і пропозицій;
3. Здатність виявляти та розуміти причинно-наслідкові зв'язки між різноманітними явищами та процесами, ідентифікувати та оцінювати фактори впливу
4. Здатність організовувати та проводити наукові дослідження, використовуючи сучасну методологію моделювання та інформаційні технології
5. Уміння встановлювати міжпредметні та внутрішньо предметні зв'язки під час вивчення конкретних тем, вищої математики, шкільного курсу математики.

Комунікація

25. Володіння та користування типовими для професійної комунікації лексико-синтаксичними моделями, побудова комунікацій в усній і письмовій формі державною та іноземною мовами, виходячи із цілей і ситуації спілкування.
26. Використання системи документно-інформаційних комунікацій для задоволення інформаційних потреб у галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Автономія та відповідальність

28. Здатний вчитися упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності

здобуті під час навчання компетентності.

29. Організація своєї праці для досягнення результату, виконання розумових і практичних дій, прийомів та операцій, усвідомлення відповідальності за результати своєї діяльності, застосування самоконтролю й самооцінки.

Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Наближене розв'язування задач лінійної алгебри

Змістовний модуль 1. Елементи теорії похибок

Тема 1. Вступ. Предмет та задачі дисципліни методи обчислень. Елементи теорії похибок. Абсолютна та відносна похибки. Значущі та вірні цифри. Похибка округлення. Похибки арифметичних операцій.

Тема 2. Елементи теорії метричних просторів. Принцип стискуючих відображень. Оцінка похибки методу послідовних наближень.

Змістовний модуль 2. Чисельні методи розв'язування рівнянь з однією змінною.

Тема 3. Наближене розв'язування нелінійних рівнянь. Умови існування та єдиності коренів нелінійних рівнянь. Локалізація коренів. Метод дихотомії.

Тема 4. Уточнення коренів нелінійних рівнянь: метод простої ітерації (релаксації), метод хорд, метод дотичних (Ньютона). Достатні умови збіжності. Оцінка похибки.

Змістовний модуль 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 5. Чисельні методи розв'язування СЛАР. Арифметичні та ітераційні методи. Метод Гауса та його модифікації.

Тема 6. Застосування методів Гауса для розв'язування задач лінійної алгебри. Метод прогонки для розв'язування тридіагональних СЛАР.

Тема 7. Метод простої ітерації для розв'язування СЛАР. Достатні умови збіжності. Метод Якобі. Метод Зейделя. Оцінка похибки.

Модуль 2. Наближене розв'язування задач вищої математики

Змістовний модуль 4. Інтерполювання функцій.

Тема 8. Наближення функцій. Інтерполяція. Існування та єдиність інтерполяційного многочлена. Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Оцінка похибки інтерполяції многочленами Лагранжа.

Тема 9. Скінченні та розділені різниці. Властивості скінченних та розділених різниць. Зв'язок між різницями та значеннями функції. Інтерполяція функцій на початку та в кінці таблиці. Інтерполяційні многочлени Ньютона. Оцінка похибки інтерполяції многочленами Ньютона.

Тема 10. Апроксимація функцій. Многочлен найкращого наближення. Метод найменших квадратів для побудови МНН.

Змістовний модуль 5. Чисельне інтегрування функцій.

Тема 11. Квадратурні формули прямокутників, трапецій, Сімпсона. Оцінка похибки квадратурних формул.

Змістовний модуль 6. Чисельне диференціювання функцій.

Тема 12. Різницеві співвідношення для похідних. Оцінка похибки різницевих формул.

Змістовний модуль 7. Наближене розв'язування задач Коші для звичайних лінійних диференціальних рівнянь.

Тема 13. Різницеві методи для задачі Коші для лінійних ЗДР: схема Ейлера, модифікована схема Ейлера, схема Ейлера-Коші.

Тема 14. Наближене розв'язування граничних задач для лінійних ЗДР 2-го порядку. Метод сіток.

Основна частина матеріалу, опанування яким передбачене у межах вивчення навчального курсу, пропонується Вашій увазі на сайті <http://do.iktmvi.rv.ua/course/index.php?categoryid=2>.

Очні консультації: за попередньою домовленістю з викладачем щовівторка, з 12.45 до 14.05 (2 академічні години).

Онлайн консультації: за попередньою домовленістю з викладачем щопонеділка, з 18.00 до 20.00; щосереди з 18.00 до 20.00.

E-mail викладача: hanna.shlikhta@rshu.edu.ua