Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра **фундаментальної математики**

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

Проректор з науково- педагогічної роботи

Пантелеймонов А.В.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

“\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 р.

1. Робоча програма навчальної дисципліни

**Чисельні методи**

спеціальність (напрям) **111 – математика**

спеціалізація \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр, назва спеціалізації)

факультет **математики і інформатики**

2018 / 2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики

27 серпня 2018 року, протокол № 7

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

**Рижкова-Герасимова Ірина Анатоліївна, к. ф.-м. н., доцент,**

**доцент кафедри фундаментальної математики**

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної математики

протокол від 27 серпня 2018 року, № 1.

Завідувач кафедри Ямпольський О.Л.

Програму погоджено методичною комісією факультету математики і інформатики

протокол від 27 серпня 2018 року, № 1.

Голова методичної комісії Анощенко О.О.

**ВСТУП**

Програма навчальної дисципліни **«Чисельні методи»** складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки  **бакалавр**

спеціальності (напряму) **111 - математика**

спеціалізації \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1. Опис навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є навчання майбутніх бакалаврів основам чисельних методів та особливостям їх застосування до різних прикладних задач.

1.2. Основними завданнями вивчення основних методів розв'язання нелінійних рівнянь, методів наближеного інтегрування, інтерполяції, розв'язання СЛАР, ознайомлення з арифметикою з рухомою точкою.

1.3. Кількість кредитів – **4**

1.4. Загальна кількість годин – **120**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни | |
| **за вибором** | |
| Денна форма навчання | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки | |
| **4-й** |  |
| Семестр | |
| **8-й** |  |
| Лекції | |
| **32 год.** |  |
| **Практичні**, семінарські заняття | |
| **32 год.** |  |
| Лабораторні заняття | |
|  |  |
| Самостійна робота | |
| **56 год.** |  |
| Індивідуальні завдання | |
|  | |

1.6. Заплановані результати навчання:

**Знати:**

* основні методи наближеного розв’язання лінійних систем алгебраїчних рівнянь;
* методи чисельного інтегрування функцій однієї змінної;
* методи наближеного знаходження кореня функції однієї змінної;
* основні методи інтерполяції функцій;
* основні підходи до аналізу помилок при наближених обчисленнях.

**Уміти:**

* реалізовувати вищевказані наближені методи для розв’язання задач у середовищі MatLab;
* підбирати оптимальні методи розв’язання задачі у разі необхідності;
* аналізувати точність отриманих розв’язків.

**2. Тематичний план навчальної дисципліни**

Розділ 1. Арифметика з рухомою точкою та знаходження коренів рівняння.

Тема 1. Основні принципи методів наближеного обчислення; типи та джерела помилок; методи аналізу помилок.

Тема 2. Арифметика з рухомою точкою. Помилки округлення.

Тема 3. Знаходження коренів функції однієї змінної

Тема 4. Лабораторна робота № 0. Помилки округлення.

Тема 5. Лабораторна робота № 1. Знаходження коренів функції однієї змінної.

Розділ 2. Інтегрування та інтерполяція.

Тема 1. Інтерполяція.

Тема 2. Наближене інтегрування.

Тема 3. Лабораторна робота № 2. Інтерполяція. Наближене інтегрування.

Розділ 3. СЛАР.

Тема 1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: точні методи розв’язання.

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: ітеративні методи розв’язання.

Тема 3. Лабораторна робота № 3. Методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

**3. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
| денна форма | | | | | | | заочна форма | | | | | |
| усього | у тому числі | | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб. | інд. | | с. р. | л | п | лаб. | інд. | с. р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Розділ 1.** Арифметика з рухомою точкою та знаходження коренів рівняння. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Основні принципи методів наближеного обчислення. | 3 | 2 |  |  | |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. Арифметика з рухомою точкою. Помилки округлення. | 3 | 2 |  |  | |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3. Знаходження коренів функції однієї змінної | 8 | 6 |  |  | |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4. Лабораторна робота № 0. Помилки округлення | 8 |  | 4 |  | |  | 4 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 5. Лабораторна робота № 1. Знаходження коренів функції однієї змінної. | 18 |  | 8 |  | |  | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за розділом 1 | 40 | 10 | 12 |  | |  | 18 |  |  |  |  |  |  |
| **Розділ 2.** Інтегрування та інтерполяція. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Інтерполяція. | 6 | 4 |  |  |  | | 2 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. Наближене інтегрування. | 9 | 6 |  |  |  | | 3 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3. Лабораторна робота № 2. Інтерполяція. Наближене інтегрування. | 17 |  | 8 |  |  | | 9 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за розділом2 | 35 | 10 | 8 |  |  | | 14 |  |  |  |  |  |  |
| **Розділ 3. СЛАР** | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: точні методи розв’язання. | 10 | 6 |  |  |  | | 4 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: ітеративні методи розв’язання. | 10 | 6 |  |  |  | | 4 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3. Лабораторна робота № 3. Методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. | 28 |  | 12 |  |  | | 16 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за розділом3 | 48 | 12 | 12 |  |  | | 24 |  |  |  |  |  |  |
| **Разом** | **120** | **32** | **32** |  |  | | **56** |  |  |  |  |  |  |

**4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Лабораторна робота № 0. Помилки округлення. | 4 |
| 2 | Лабораторна робота № 1. Знаходження коренів функції однієї змінної. | 8 |
| 3 | Лабораторна робота № 2. Інтерполяція та наближене інтегрування. | 8 |
| 4 | Лабораторна робота № 3. Методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. | 12 |
|  | **Разом** | **32** |

**5. Самостійна робота**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Основні принципи методів наближеного обчислення. | 1 |
| 2 | Арифметика з рухомою точкою. Помилки округлення | 1 |
| 3 | Знаходження коренів функції однієї змінної. | 2 |
| 4 | Лабораторна робота № 0. Помилки округлення. | 4 |
| 5 | Лабораторна робота № 1. Знаходження коренів функції однієї змінної. | 10 |
| 6 | Інтерполяція | 2 |
| 7 | Наближене інтегрування. | 3 |
| 8 | Лабораторна робота № 2. Інтерполяція. Наближене інтегрування. | 9 |
| 9 | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: точні методи розв’язання. | 4 |
| 10 | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: ітеративні методи розв’язання | 4 |
| 11 | бораторна робота № 3. Методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. | 16 |
| **Разом** |  | **56** |

**6. Індивідуальні завдання**

*Не передбачені планом*

**7. Методи контролю**

–контрольна робота.

–іспит або залік (за вибором студента).

**8. Схема нарахування балів**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання | | | | | | | | | | | | | Сума |
| Розділ 1 | | | | | Розділ 2 | | | Розділ 3 | | | Контрольна робота, передбачена навчальним планом | Іспит/залік |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т1 | Т2 | Т3 | Т1 | Т2 | Т3 | 10 | 30 | 100 |
|  |  |  | 5 | 15 |  |  | 20 |  |  | 20 |

**Шкала оцінювання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка за національною шкалою | |
| для екзамену | Для заліку |
| 90 – 100 | відмінно | зараховано |
| 70-89 | добре |
| 50-69 | задовільно |
| 1-49 | незадовільно | не зараховано |

**Критерії оцінювання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | |
| Оцінка | Пояснення | |
| 90 – 100 | Відмінно | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою. |
| 70 – 89 | Добре | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками. |
| 50 –69 | Задовільно | Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками. |
| 1–49 | Незадовільно | Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки. |

**9. Рекомендована література**

**Базова література**

1. Форсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. - Машинные методы математических вичислений, М., Мир, 1980.
2. Форсайт Дж., Молер К. –Численное решение линейных алгебраических уравнений, М., Мир, 1969.
3. Самарский А. А., Гулин А. В. – Численные методы, М., Наука, 1989.
4. Quarteroni A., Sacco R., Saleri F. - Numerical mathematics, Springer-Verlag, 2005.

**Допоміжна література**

**10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. ru.wikipedia.org