

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Кафедра алгебри та геометрії

“Затверджую”

Проректор з навчальної роботи
проф. Михайлишин Г.П.
“ 27 ” листопада 20 19 р.



Робоча програма навчальної обчислювальної практики
Спеціальність 111 “Математика”

Затверджена на засіданні кафедри
алгебри та геометрії
Протокол № 4 від 26.11.2019

Івано-Франківськ – 20 19

1. Загальні положення

Навчальна обчислювальна практика є важливою частиною системи професійної підготовки студентів спеціальності 111“Математика” галузі знань 11”Математика та статистика”. Практика проводиться у відповідності з вимогами наскрізної програми практики галузі знань 11”Математика та статистика” спеціальності 111“Математика”.

Розвиток електронної обчислювальної техніки, створення алгоритмічних мов програмування високого рівня і широкого спектру математичного програмного забезпечення призвело до інтенсивного використання ЕОМ при розв’язанні різноманітних задач математики, що вимагає наявності у студентів професійних практичних знань, умінь і навичок, необхідних для успішного їх вирішення, зокрема, знання основних алгоритмів обчислювальної математики, володіння методами їх програмної реалізації на ЕОМ. Поглибленню і закріпленню таких знань і навичок ефективно сприяє реалізація даного етапу навчання студентів.

1.1. Цілі навчальної обчислювальної практики.

Організація і проведення обчислювальної практики повинні сприяти:

- поглибленню і закріпленню здобутих за час навчання теоретичних і практичних знань з математичного аналізу, дискретної математики, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, програмування, обчислювальної геометрії та комп’ютерної графіки;
- набуттю студентами професійних навичок по розробці програмного забезпечення, орієнтованого на розв’язання задач обчислювальної математики;
- оволодінню сучасними інтегрованими програмними засобами для розв’язання математичних задач;
- удосконаленню навичок роботи на персональних комп’ютерах і використання інформаційних технологій у навчальному процесі;
- розвитку логічного мислення студентів, підвищенню рівня їх математичної і обчислювальної культури.

1.2. Вимоги до рівня засвоєння змісту обчислювальної практики.

Після завершення практики студент повинен *знати*:

- основні прийоми роботи з інструментальними програмними засобами, орієнтованими на розв’язання математичних задач;
- основні етапи розробки і відлагодження програми та методики її тестування;
- правила оформлення звіту з практики згідно зі встановленими вимогами.

Студент повинен *вміти*:

- будувати математичну модель поставленої задачі і виконувати її алгоритмізацію;

- реалізувати розроблений алгоритм у вигляді програми на мові високого рівня;
- використовувати наявні математичні програмні пакети для розв'язування поставленої задачі;
- використовувати сучасні засоби підготовки текстової документації.

2. Організація та керівництво практикою

Навчальна обчислювальна практика проводиться на III курсі на протязі двох тижнів.

Базовими об'єктами проведення практики є навчальні кабінети і комп'ютерні лабораторії факультету математики та інформатики Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Програмне забезпечення комп'ютерів повинно включати всі програмні продукти, необхідні для виконання завдань практики (їх перелік може уточнюватись щорічно перед початком практики). Комп'ютери повинні бути об'єднані в локальну мережу і мати доступ до мережі Internet.

Деякі елементи самостійної роботи, як наприклад, пошук літератури, розробка програм, підготовка звітів тощо, можуть виконуватись на інших об'єктах, де є все необхідне для цього (зокрема, за допомогою власних комп'ютерів).

Керівництво обчислювальною практикою здійснює викладач, якого призначає завідувач випускової кафедри. Керівник практики проводить інструктаж з техніки безпеки, складає графік проходження практики і видає завдання студентам.

По закінченні обчислювальної практики студент подає звіт про проходження практики і здає залік. Залік приймає комісія на чолі з керівником практики.

3. Зміст практики

Основними видами діяльності студента під час навчальної обчислювальної практики є:

- пошук і опрацювання навчальної літератури;
- вивчення необхідних для розв'язування поставленої задачі програмних засобів;
- розробка програмної реалізації задачі за допомогою вибраної мови програмування;
- розробка тестових завдань для перевірки правильності роботи програм;
- підготовка звітної документації за результатами практики.

3.1. Об'єм і види навчальної роботи.

Вид навчальної роботи	Кількість годин
Консультації	10
Самостійна робота	70
Підготовка звіту	5
Залік	5
Загальна кількість годин	90

3.2 Зміст навчальної роботи.

Під час обчислювальної практики студент виконує комплекс із індивідуальних завдань, які полягають у розробці програм для розв'язання задач із наступних розділів математики:

- математичного аналізу;
- дискретної математики;
- лінійної алгебри;
- аналітичної геометрії.

Програмна реалізація завдань здійснюється мовою високого рівня C++. Підготовка звіту практики та презентації для його захисту виконується засобами видавничої системи LaTeX.

4. Вимоги до складання і оформлення звіту з обчислювальної практики

Звіт з обчислювальної практики повинен містити:

- титульну сторінку (див. додаток 1);
- індивідуальні завдання.

Індивідуальні завдання оформляють за наступним планом:

1. Номер завдання.
2. Формулювання умови завдання.
3. Математична постановка задачі і алгоритму її розв'язування.
4. Текст коду програмної реалізації.
5. Результати роботи програми (скрін-шоти результатів програми для тестових прикладів).
6. Висновки
7. Література, використана при виконанні індивідуального завдання.

Текст звіту верстається на комп'ютері шрифтом 14 пт з одинарним міжрядковим інтервалом на одній стороні листа формату А4. Розміри полів: лівого — 30мм, правого — 10 мм, верхнього і нижнього по 20 мм.

Сторінки нумеруються арабськими цифрами. Титульний лист включають у загальну нумерацію, але номер на ньому не ставиться. Нумерація починається з другої сторінки.

Тексти програм наведених у звіті повинні супроводжуватися детальними коментарями, оператори і команди мови програмування виділятися (наприклад, іншим шрифтом).

Друкований та електронний варіанти звіту та презентації для його захисту, а також файли з відповідними програмами подаються на кафедру в останній день проведення практики.

5. Поточний контроль і залік з обчислювальної практики

Поточний контроль виконання завдань з обчислювальної практики здійснюється згідно графіка, складеного керівником практики. Він полягає в оцінці виконання студентом кожного індивідуального завдання.

Залік проводиться після завершення навчальної обчислювальної практики. При проведенні заліку використовувати наступні критерії підсумкової оцінки за навчальну обчислювальну практику:

- повний і акуратно оформлений згідно вимог звіту;
- наявність розроблених і успішно протестованих програм для кожного завдання;
- якісно підготовлена та продемонстрована презентація захисту звіту;
- коректні відповіді студента на питання комісії під час захисту практики.

Складовою загальної суми балів захисту звіту про практику є:

- сума балів за зміст звіту про практику окремо за кожним структурним розділом;
- бали безпосередньо за захист звіту про практику.

Шкала балів, які враховуються при виставленні підсумкової оцінки за практику, наведена нижче:

№п/п	Завдання практики, захист	Максимальна кількість балів
1	Індивідуальне завдання 1	15 балів
2	Індивідуальне завдання 2	15 балів
3	Індивідуальне завдання 3	15 балів
4	Індивідуальне завдання 4	15 балів
5	Оформлення звіту (згідно вимог до оформлення)	20 балів
6	Захист (презентація)	20 балів
Загальна сума балів		100

ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

КАФЕДРА АЛГЕБРИ ТА ГЕОМЕТРІЇ

З В І Т

з навчальної обчислювальної практики
студента(ки) ___ курсу групи ___

(П. І. Б. студента)

Терміни практики з «__» _____ 20__ р.
до «__» _____ 20__ р.

Виконав
(П. І. Б. студента)

підпис

Керівник
практики

підпис

(П. І. Б. керівника)

Індивідуальне завдання №

1. Умова завдання.

Обчислити наближено площу фігури, обмеженої лініями $y = f(x)$, $y = 0$, $x = a$, $x = b$, де

$$f(x) = \frac{1}{1 + \sqrt{e^x}}, \quad a = 0, \quad b = 3.$$

Для обчислення скористатись формулами трапецій, якщо відрізок $[a, b]$ розбити на n частин.

2. Математична постановка задачі та алгоритм її розв'язання

Для обчислення площі фігури скористаємось формулою:

$$S = \int_a^b f(x) dx.$$

Формула трапецій.

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{2} \left(y_0 + y_n + 2 \sum_{i=1}^{n-1} y_i \right).$$

Похибка формули трапецій $\Delta = \frac{M(b-a)^3}{24n^2}$, де $M = \max_{x \in [a,b]} |f^{(2)}(x)|$.

3. Текст коду програмної реалізації.

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
#include<conio.h>
void main(){
    int n,i;
    float a,b,h;
    float f[100],sum,S;
    //Задаємо кінці відрізка
    a=0;
    b=3;
    //Задаємо кількість інтервалів
    cout<<"Enter number of intervals n=";
```

```

    cin>>n;
    cout<<"\n";
//Обчислення довжини інтервалу
    h=(b-a)/n;
//Знаходимо значення функції у точках Х0...Хn:
    for(i=0; i<=n; i++){
        f[i]=1/(1+sqrt(exp(a+i*h)));
    }
//Обчислення суми f(1)...f(n-1)
    sum=0;
    for(i=1; i<n; i++){
        sum=sum+f[i];
    }
//Обчислення площі за формулою трапецій:
    S=h/2*(f[0]+f[n]+2*sum);
cout<<"Figure'sarea S="<<S<<"\n";
}

```

4. Результати роботи програми.

Програму протестовано для розбиттів відрізка $[a,b]$ на різну кількість частин $n=5,10,50$.

Візуалізація результатів програми :

```

при n=5 S=0.984984,    Δ~0.04;
при  n=10 S=0.983846,    Δ~0.01;
при  n=50 S=0.983483,    Δ~0.0004;

```

5. Висновки

При наближених обчисленнях результат є більш точним при розбитті відрізка $[a,b]$ на більшу кількість частин.

6. Література

1. Б.П.Демидович, И.А.Марон. Основы вычислительной математики – М.: ГИФМЛ, 1966. – 664с.
2. И.С.Березин, Н.П.Жидков. Методы вычислений. Т.1.–М.: ГИФМЛ, 1962–464с.
3. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Рязьська В.А. С++ і С++ Builder: Навчальний посібник. 4-те вид. – Львів:СПД Глинський, 2008. – 192 с.

ДОДАТОК 3
Оцінка роботи студента на практиці

№п/п	Завдання практики, захист	Оцінювання (бали)	Підпис керівника практики
1	Індивідуальне завдання 1		
2	Індивідуальне завдання 2		
3	Індивідуальне завдання 3		
4	Індивідуальне завдання 4		
5	Оформлення звіту (згідно вимог до оформлення)		
6	Захист (презентація)		
Загальна сума балів			

Оцінка:
за національною шкалою _____
кількість балів за 100 бальною шкалою _____
за шкалою ECTS _____