

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 13 – "Механічна інженерія" зі спеціальності 131 – "Прикладна механіка", спеціалізація (освітня програма) "Інжиніринг зварювання та споріднених процесів"  
"Основи інформаційних технологій та програмування"**

**120 год. / 4 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

***Навчальний контент***

**1-й семестр**

**Модуль 1.**

**Змістовий модуль 1. Складання алгоритмів, блок-схем та програм зі скалярними типами даних на мові Fortran**

Тема 1. Обчислювальна техніка і її роль в НТР. Класифікація ЕОМ. Короткі відомості про будову ЕОМ. Характеристики сучасних персональних комп'ютерів. Етапи розвитку ЕОМ.

Тема 2. Програмування для ЕОМ. Етапи розв'язання задачі на ЕОМ. Алгоритмічні мови та їх призначення.

Тема 3. Поняття алгоритму, блок-схеми, програми. Властивості алгоритмів. Типові алгоритмічні конструкції: послідовність, вибір, повторювання.

Тема 4. Алгоритмічні мови. Інструментальне програмне забезпечення. Мова програмування FORTRAN. Основні символи і ключові слова ФОРТРАНУ. Бланк ФОРТРАН-програми. Типи даних. Ідентифікатори. Логічні операції програми. Операції відношення. Арифметичні операції.

Тема 5. Основні елементи Фортрану. Оператори присвоювання та управління. Арифметичний оператор присвоювання. Оператори переходу. Безумовний оператор. Оператор переходу, що обчислюється. Оператор GO TO по припису. Умовні оператори. Арифметичний умовний оператор. Умовний логічний оператор. Структурний оператор IF. Оператор ELSEIF. Конструкція SELECT CASE.

Тема 6. Оператори специфікацій. Оператори опису типу. Об'єкти цілого типу. Об'єкти дійсного типу. Логічні, комплексні і подвійної точності об'єкти. Оголошення IMPLICIT. Символьні константи і змінні. Оператор DATA. Оператор PARAMETER.

**Модуль 2.**

## **Змістовий модуль 2. Складання програм для обробки масивів, робота з функціями та файлами на мові Fortran**

Тема 7. Оператори циклів. Цикл з умовою. Допоміжні оператори управління. Оператор продовження. CONTINUE. Оператор повернення RETURN. Оператори STOP та PAUSE. Переривання циклу. Оператори EXIT та CYCLE.

Тема 8. Масиви. Оператор DIMENSION і інші засоби опису масивів. Введення-виведення масивів. Динамічні масиви. Оператори ALLOCATE і DEALLOCATE.

Тема 9. Вкладені цикли. Багатовимірні масиви. Робота з двовимірними масивами.

Тема 10. Оператори введення – виведення інформації. Оператори READ і WRITE. Основи файлового введення-виведення. Оператор друку PRINT. Оголошення FORMAT. Символи для управління друкуючим пристроєм. Формати введення - виведення числової інформації. Формат Iw. Формат Fw.d. Додаткові можливості специфікації формату. Формати Ew.d[Ee] та Dw.d[Ee]. Формат Gw.d[Ee]. Введення - виведення даних комплексного типу. Формати введення – виведення текстових значень. Формат wN і літерал. Формат Aw. Формат введення – виведення логічних даних та формати управління введенням – виведенням даних. Формат Lw. Формат wX. Формат T(табуляція). Специфікація формату двокрапка (:). Додаткові формати.

Тема 11. Функції і підпрограми. Класи функцій і підпрограм. Структура підпрограм SUBROUTINE та FUNCTION. Оператор CALL. Завдання інформації підпрограмі та обмін інформацією між програмними одиницями

## **2-й семестр**

### **Модуль 1.**

#### **Змістовий модуль 1. Чисельні методи. Загальні відомості. Розв'язання нелінійних рівнянь та систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Квадратурні формули. Обчислення визначених інтегралів**

Тема 1. Роль чисельних методів в рішенні інженерних, економічних і наукових задач. Дослідження алгебраїчних та трансцендентних рівнянь. Відокремлення коренів.

Тема 2. Розв'язання нелінійних рівнянь методом поділу напіл та методом хорд. Алгоритми методів та їх графічне представлення. Порівняння методів.

Тема 3. Розв'язання нелінійних рівнянь методом Ньютона та методом простих ітерацій. Порівняння методів. Алгоритми методів та їх графічне представлення. Порівняння методів.

Тема 4. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Обумовленість систем рівнянь. Точні методи. Метод Крамера, метод Гауса. Наближені методи. Точечні методи. Метод Якобі. Метод Гауса-Зейделя. Метод релаксації. Блочні методи. Метод Зейделя.

Тема 5. Визначені інтеграли. Основні методи їх обчислень. Метод трапецій. Похибка метода. Вибір належної кількості ординат. Приведені ординати.

Тема 6. Метод Сімпсона. Метод Чебишева. Визначення відносної похибки квадратурних формул. Порівняння та практичне застосування методів.

## **Модуль 2.**

**Змістовий модуль 2. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь. Методи обробки числових даних**

Тема 7. Диференціальні рівняння. Загальні відомості. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь. Класифікація методів. Задача Коші і крайова задача. Метод Ейлера. Модифікований метод Ейлера. Похибки методів.

Тема 8. Метод Рунге-Кутта. Оцінка похибки розв'язання. Правило Рунге. Чисельні методи для систем диференціальних рівнянь.

Тема 9. Метод скінчених різниць. Розв'язання двовимірних задач методом скінчених різниць. Метод сіток. Поліпшення методу скінчених різниць.

Тема 10. Методи обробки числових даних. Інтерполяція функцій. Лінійна інтерполяція. Багаточлени Лагранжа. Метод розділених різниць. Ітераційні методи інтерполяції. Схема Ейткена.

Тема 11. Апроксимація функцій. Поліноміальна апроксимація. Середньо-квадратична апроксимація. Сплайн-апроксимація функцій.

Тема 12. Гармонічний аналіз. Обчислення коефіцієнтів Фур'є. Практичні схеми використання.

Тема 13. Тригонометричне інтерполювання. Призначення та практичне використання метода.

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 13 – "Механічна інженерія" зі спеціальності 131 – "Прикладна механіка", спеціалізація (освітня програма) "Інжиніринг зварювання та споріднених процесів" "Основи інформаційних технологій та програмування"**

**120 год. / 4 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

***Теми лабораторних занять***

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>1-й семестр</b>		
1	Побудова алгоритмів і блок-схем.	1
2	Найпростіші конструкції мови FORTRAN. Оператор присвоювання.	1
3	Оператори передачі управління.	1
4	Програмування процесів розгалуженої структури.	2
5	Оператори циклів.	2
6	Розробка та реалізація програм з масивами.	2
7	Програмування вкладених циклів.	2
8	Найпростіші оператори введення/виведення. Д	2
9	Використання функцій та підпрограм.	2
<b>Разом</b>		<b>15</b>
<b>2-й семестр</b>		
1	Розв'язання нелінійних рівнянь методом поділу навпіл.	1
2	Розв'язання нелінійних рівнянь методом хорд.	1
3	Розв'язання нелінійних рівнянь методом Ньютона.	1
4	Розв'язання нелінійних рівнянь простих ітерацій.	1
5	Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методами Гауса-Зейделя та Якобі.	3
6	Наближене обчислення визначених інтегралів. Метод трапецій.	2
7	Наближене обчислення визначених інтегралів Метод Сімпсона.	2
8	Наближене розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку методом Ейлера та модифікованим методом Ейлера.	2
9	Наближене розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку методом Рунге-Кутта.	2
<b>Разом</b>		<b>15</b>

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 13 – "Механічна інженерія" зі спеціальності 131 – "Прикладна механіка", спеціалізація (освітня програма) "Інжиніринг зварювання та споріднених процесів"**

**"Основи інформаційних технологій та програмування"**

**120 год. / 4 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

*Завдання для самостійної роботи*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>1-й семестр</b>		
1	Загальна інформація про компілятори Фортрана	2
2	Створення проекту в середовищі MS Developer Studio	2
3	Етапи проектування програм	2
4	Програмування "зверху вниз"	2
5	Правила запису вихідного коду програми.	2
6	Математичні функції Фортрану	2
7	Ініціалізація масивів	2
8	Сортування та пошук у масивах. Використання стандартних функцій	2
9	Вбудовані функції для роботи з масивами	2
10	Вбудовані функції обробки рядкових даних	2
11	Рекурсивні процедури	2
12	Файли Фортрану	4
13	Графіка Фортрану	4
<b>Разом</b>		<b>30</b>
<b>2-й семестр</b>		
1	Похибки результатів чисельного розв'язання задач	1
2	Абсолютна та відносна похибки. Похибки обчислень	1
3	Математичні моделі. Основні етапи математичного моделювання	1
4	Використання математичних моделей і чисельних методів у задачах спеціальності	1
5	Приклади розв'язання нелінійних рівнянь в інженерних розрахунках	1
6	Види матриць. Дії з матрицями. Обчислення визначників	1
7	Приклади розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь в інженерних розрахунках	2
8	Квадратурні формули Ньютона-Котеса, Ромберга, Гауса	2
9	Використання квадратурних формул при обчисленнях подвійних інтегралів	2

10	Практичне використання квадратурних формул при обчислення об'ємів, площ, статичних моментів тощо	2
11	Побудова приведених ординат	2
12	Загальна характеристика методів прогнозу та корекції	2
13	Методи Мілна, Адамса-Башфорта, Хеммінга	2
14	Метод Бубнова-Гальоркіна	2
15	Метод скінчених елементів	2
16	Емпіричні формули. Визначення параметрів емпіричних формул	2
17	Поліноміальна апроксимація	2
18	Ортогональні поліноми	2
<b>Разом</b>		<b>30</b>

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 13 – "Механічна інженерія" зі спеціальності 131 – "Прикладна механіка", спеціалізація (освітня програма) "Інжиніринг зварювання та споріднених процесів"**

**"Основи інформаційних технологій та програмування"**

**120 год. / 4 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

***Завдання для поточного та підсумкового контролю***

**Питання для модульного контролю**

**1-й семестр**

**Контрольні питання до 1-го модуля**

1. Обчислювальна техніка. Можливості та характеристики сучасних комп'ютерів.
2. Короткі відомості про будову ЕОМ.
3. Етапи розв'язання задачі на ЕОМ.
4. Поняття алгоритму, блок-схеми, програми.
5. Алгоритмічні мови.
6. Основні символи і ключові слова Фортрану.
7. Алфавіт і службові слова. Типи даних. Ідентифікатори.
8. Правила запису ФОРТРАН-програм у фіксованому і вільному форматах.
9. Логічні операції програми, операції відношення та арифметичні операції.
10. Оператори присвоювання. Правила запису. Оператори переходу.
11. Програмування розгалужених алгоритмів. Умовні оператори: арифметичний, логічний, структурний.
12. Оператор вибору.
13. Поняття циклу. Організація неявних циклів.
14. Оператори специфікацій та початкових даних.

**Контрольні питання до 2-го модуля**

1. Оператори циклів, правила їх використання. Цикл з умовою. Переривання циклу.
2. Масиви. Статичні та динамічні масиви.
3. Одновимірні масиви, багатовимірні масиви.
4. Оператори введення-виведення інформації.
5. Формати введення-виведення числової інформації.

6. Формати введення-виведення текстових значень.
7. Формати введення-виведення логічних даних та формати управління введенням-виведенням даних.
8. Процедури та функції. Формальні та фактичні параметри.
9. Обмін інформацією між функціями та підпрограмами. Використання загальних блоків.
10. Поняття файлу. Використання файлів.

## **2-й семестр**

### **Контрольні питання до 1-го модуля**

1. Чисельні методи. Призначення та використання.
2. Методи розв'язання нелінійних рівнянь. Відокремлення коренів.
3. Загальна характеристика метода бісекцій, метода хорд, метода дотичних, метода простих ітерацій.
  1. Алгоритм та блок-схема методу бісекцій.
  2. Алгоритм та блок-схема методу хорд.
  3. Алгоритм та блок-схема методу дотичних.
  4. Алгоритм та блок-схема методу простих ітерацій.
5. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Точні та наближені методи. Загальна характеристика.
6. Наближені методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Вибір початкових значень. Умови збіжності систем.
7. Вибір методів розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
8. Методи Гауса та Крамера. Переваги та недоліки. Сфера застосування.
9. Точечні та блочні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
10. Алгоритм метода Гауса-Зейделя.
11. Алгоритм метода Якобі.
12. Метод релаксації.
13. Метод Зейделя.
14. Наближені методи інтегрування. Метод трапецій.
15. Методи Сімпсона та Чебишева. Визначення відносної похибки методів.

### **Контрольні питання до 2-го модуля**

1. Задача Коші та крайова задача.
2. Метод Ейлера та його модифікація.
3. Метод Рунге-Кутта.
4. Похибки, що виникають при чисельному розв'язанні диференціальних рівнянь. Вибір кроку інтегрування.
5. Розв'язання диференціальних рівнянь вищих порядків.
6. Метод скінчених різниць.



7. Практична схема використання методу скінчених різниць.
8. Призначення методу сіток. Типи сіток, що використовуються у методі.
9. Обробка експериментальних даних. Інтерполяція та екстраполяція функцій.
10. Апроксимація функцій. Метод найменших квадратів.
11. Сплайн-апроксимація функцій.
12. Приклади періодичних функцій в математиці та інженерній практиці.
13. Гармонічний аналіз. Тригонометрична інтерполяція.
14. Практичне обчислення коефіцієнтів Ейлера-Фур'є.
15. Коефіцієнти Ейлера-Фур'є для парної та непарної функцій.