Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра інформаційних технологій
та фізико-математичних дисциплін

Т7111

ЗАТВЕРДЖЕНО
Заступник директора з
навчальної роботи

_____ к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

Fundamentals of Information Technology and Programming

рівень вищої освіти *перший* (*бакалаврський*)

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон - 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни “Основи інформаційних технологій та програмування” однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 - “Механічна інженерія”, спеціальність 135 - “Суднобудування”, освітні програми: “Суднокорпусобудування”, “Судноремонт та технічне обслуговування флоту”.

“26” серпня 2022 року. – 25 с.

Розробник: Дудченко О.М. професор НУК кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін, канд. техн. наук.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни “Основи інформаційних технологій та програмування” узгоджено з гарантами освітніх програм

Гарант освітньої програми “Суднокорпусобудування”

к.т.н., ст. викл. _____ Д.Ю. Литвиненко

Гарант освітньої програми “Судноремонт та технічне обслуговування флоту”

к.т.н., доц. _____ О.М. Дудченко

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни “Основи інформаційних технологій та програмування” розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Протокол № 08 від “27” серпня 2022 р.

Завідувач кафедри_____ П. Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни “Основи інформаційних технологій та програмування” затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від “29” серпня 2022 р.

Голова МР ХННІ НУК_____ О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2022 рік

Зміст

Вступ …… … 4
1. Опис навчальної дисципліни ……... 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни …….. 6
3. Передумови для вивчення дисципліни …….. …. 6
4. Очікувані результати навчання ……... 6
5. Програма навчальної дисциплін …… 7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування……... 17
7. Форми поточного та підсумкового контролю …… 17
8. Критерії оцінювання результатів навчання …… 20
9. Засоби навчання ……. …. 21
10. Рекомендовані джерела інформації …… 22
Додаток…… 24

ВСТУП

Анотація

Дисципліною “Основи інформаційних технологій та програмування” передбачено набуття студентами знань про типові алгоритми, структуру програмних одиниць, принципи створення програмного забезпечення, про основи наближених обчислень та сферу застосування чисельних методів, алгоритми основних чисельних методів, зображення математичних об’єктів засобами мов програмування, принципи використання стандартних алгоритмів у випадку розв’язання прикладних задач.

Програма навчальної дисципліни “Основи інформаційних технологій та програмування” розрахована на студентів, які вивчили математику, фізику та основи інформатики. Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв’язання прикладних задач. Опанування курсу надає професійні компетенції для подальшого вивчення дисциплін професійної підготовки.

Дисципліна “Основи інформаційних технологій та програмування” носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до вивчення навчальних дисциплін “Сучасні програмні продукти в суднобудуванні”, “Математичне методи та моделі в інженерних розрахунках”.

Ключові слова: алгоритм, програмування, типи даних, вибір, цикли, масиви, функції, чисельні методи

Annotation

The discipline “Fundamentals of Information Technology and Programming" provides students with knowledge of typical algorithms, the structure of software units, principles of software development, the basics of approximate calculations and the scope of numerical methods, algorithms of basic numerical methods, representation of mathematical objects by programming languages, the principles of standard algorithms use while solving applied problems.

The program of the discipline “Fundamentals of Information Technology and Programming” is designed for students who have studied mathematics, physics, and the basics of computer science. The program provides a comprehensive application of the acquired competencies to solve applied problems. Mastering the course provides professional competencies for further study.

The discipline “Fundamentals of Information Technology and Programming” is interdisciplinary, it prepares students for studying “Modern software products in shipbuilding”, “Mathematical methods and models in engineering calculations”.

Keywords: algorithm, programming, data types, selection, cycles, arrays, functions, numerical methods

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 4</td><td rowspan="3">Галузь знань
13 - “Механічна інженерія”</td><td colspan="2">Обов'язкова</td></tr>
<tr><td>Модулів - 4</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів - 4</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/shipbuilding-industry-b.html http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-repair-and-fleet-maintenance-b.html</td><td rowspan="6">Спеціальність
135 - “Суднобудування”

Освітні програми:
“Суднокорпусо-будування”;
“Судноремонт та технічне обслуговування флоту”</td><td colspan="2">Семестри</td></tr>
<tr><td>1, 2-й</td><td>1, 2-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>1-й семестр – 15 год.
2-й семестр – 15 год.</td><td>6 год.
6 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання
- нема</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>1-й семестр – 15 год.
2-й семестр – 15 год.</td><td>4 год.
4 год.</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин - 120</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних:
1-й семестр – 2
2-й семестр – 2
самостійної роботи студента:
1-й семестр – 2
2-й семестр – 2</td><td rowspan="6">Освітній рівень:
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>1-й семестр –30 год.
2-й семестр –30 год.</td><td>50 год.
50 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: год.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Види контролю:
1-й семестр – залік
2-й семестр – екзамен</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)</td></tr>
</table>

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Основи інформаційних технологій та програмування” є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 04.10.2018 №1073 таких компетентностей:

Інтегральна компетентність

– здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

К01. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

К04. Навички здійснення безпечної діяльності.

К05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К06. Здатність працювати в команді.

К07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: математика, фізика та основи інформатики в курсі середньої школи.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР01. Уміти передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі.

ПР02. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати навчання самостійно або автономно.

ПР05. Уміти виконувати розрахунки, що належать до сфери професійної діяльності, із застосуванням інформаційних і комунікаційних технологій, сучасного програмного забезпечення та систем автоматизованого проектування.

ПР07. Володіти державною мовою на рівні достатньому для професійного та ділового спілкування.

ПР20. Уміти поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань, що відносяться до сфери професійної діяльності.

5. Програма навчальної дисципліни

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.

Джерела інформації: [2] – стор. 8-15; [11] – стор. 5-18.

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

Джерела інформації: [17] – стор. 3-12; [18] – стор. 8-45.

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

Джерела інформації: [2] – стор. 35-44; [18] – стор. 8-45; [26] – стор. 8-11.

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.

Джерела інформації: [2] – стор. 13-22; [10] – стор. 7-16.

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

Джерела інформації: [2] – стор. 286-290; [10] – стор. 95-145.

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.

Джерела інформації: [10] – стор. 41-56, 64; [12] – стор.41-58.

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.

Джерела інформації: [2] – стор. 291-296; [10] – стор. 145-154.

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

Джерела інформації: [1] – стор. 60-79; [2] – стор. 103-109; [10] – стор. 50-54,181-183.

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

Джерела інформації: [2] – стор. 110-125; [10] – стор.184-187.

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 wH 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.

Джерела інформації: [2] – стор. 333-359; [10] – стор. 222-233.

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

Джерела інформації: [2] – стор. 297-392; [10] – стор. 155-180.

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.

Джерела інформації: [4] – стор. 256-263; [11] – стор. 19-20, 31-32; [20] – стор. 324-325.

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

Джерела інформації: [4] – стор. 263-271; [11] – стор. 20-24; [20] – стор. 325-328.

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

Джерела інформації: [4] – стор. 271-283, 311-335; [11] – стор. 24-31; [20] – стор. 328-339.

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.

Джерела інформації: [4] – стор. 94-138; [8] – стор. 5-14; [11] – стор. 44-79.

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

Джерела інформації: [5] – стор. 156-170; [11] – стор. 188-191.

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

Джерела інформації: [3] – стор. 86-164; [5] – стор. 171-174; [11] – стор. 191-207.

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.

Джерела інформації: [5] – стор.223-236; [6] – стор. 121-128,144-151.

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

Джерела інформації: [3] – стор. 355-367; [5] – стор. 236-242; [11] – стор. 120-134.

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

Джерела інформації: [5] – стор. 320-325; [6] – стор. 247-254; [17] – стор. 64-71; [18] – стор. 115-125.

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

Джерела інформації: [5] – стор. 10-70; [6] – стор. 12-21; [11] – стор. 146-160.

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

Джерела інформації: [3] – стор. 191-200; [5] – стор. 92-155; [6] – стор. 21-26; [10] – стор. 168-176 .

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

Джерела інформації: [6] – стор. 49-56; [21] – стор.414-424,441-445; 563-573.

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

Джерела інформації: [3] – стор.171-175; [21] – стор. 424-427,441-445.

5.1Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-й семестр								
Модуль 1								
Змістовий модуль1. Складання алгоритмів, блок-схем та програм зі скалярними типами даних на мові Fortran								
Тема 1. Обчислювальна техніка і її роль в НТР	3	1	-	4				4
Тема 2. Програмування для ЕОМ. Етапи розв'я-зання задачі на ЕОМ	4	1	-	3				4
Тема 3. Поняття алгоритму, блок-схеми, програми. Властивості алгоритмів. Типові алгоритмічні конструкції: послідовність, вибір, повторювання	5	1	1	3				4
Тема 4. Мова програмування FORTRAN. Основні символи і ключові слова. Типи даних. Ідентифікатори. Операції та вирази	5	1	1	3				4
Тема 5. Оператори присвоювання та управління	5	1	1	3				4
Тема 6. Оператори специфікацій та оголошення початкових даних	6	1	2	3				5
Разом за модулем 1	**30**	**6**	**5**	**19**	**30**	**3**	**2**	**25**
Модуль 2								
Змістовий модуль 2. Складання програм для обробки масивів, робота з функціями та файлами на мові Fortran								
Тема 7. Оператори циклів	6	1	2	3				5
Тема 8. Масиви	6	2	2	2				5
Тема 9. Вкладені цикли	6	2	2	2				5
Тема 10. Введення-виведення інформації, робота з файлами	6	2	2	2				5
Тема 11. Використання функцій та підпрограм	6	2	2	2				5
Разом за модулем 2	**30**	**9**	**10**	**11**	**30**	**3**	**2**	**25**
Разом за 1-й семестр	**60**	**15**	**15**	**30**	**60**	**4**	**4**	**50**

2-й семестр								
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. 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	2	1	-	1				4
Тема 2. Розв'язання нелінійних рівнянь методом поділу навпіл та методом хорд	6	2	2	2				4
Тема 3. Розв'язання нелінійних рівнянь методом Ньютона та методом простих ітерацій	6	2	2	2				4
Тема 4. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	6	1	3	2				4
Тема 5. Визначені інтеграли. Основні методи їх обчислень. Метод трапецій	5	1	2	2				4
Тема 6. Метод Сімпсона. Метод Чебишева. Визначення відносної похибки квадратурних формул	5	1	2	2				5
Разом за модулем 1	**30**	**8**	**11**	**11**	**30**	**3**	**2**	**25**
Модуль 2								
Змістовий модуль 2. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь. Методи обробки числових даних								
Тема 7. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь. Задача Коші і крайова задача. Метод Ейлера. Модифікований метод Ейлера	5	1	2	2				3
Тема 8. Метод Рунге-Кутта. Чисельні методи для систем диференціальних рівнянь	5	1	2	2				3
Тема 9. Метод скінчених різниць. Розв'язання двовимірних задач методом скінчених різниць.	4	1	-	3				3
Тема 10. Методи обробки числових даних. Інтерполяція функцій	4	1	-	3				4

Тема 11. Апроксимація функцій	4	1	-	3				4
Тема 12. Гармонічний аналіз	4	1	-	3				4
Тема 13.Тригонометричне інтерполювання	4	1	-	3				4
Разом за модулем 2	**30**	**7**	**4**	**19**	**30**	**3**	**2**	**25**
Разом за 2-й семестр	**60**	**15**	**15**	**30**	**60**	**6**	**4**	**50**
Разом за рік	**120**	**30**	**30**	**60**	**120**	**12**	**8**	**100**

Примітка. Для студентів заочної форми навчання викладаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5.2Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1-й семестр			
1	Побудова алгоритмів і блок-схем. Джерела інформації: [7], робота 1.	1	0,25
2	Найпростіші конструкції мови FORTRAN. Оператор присвоювання. Джерела інформації: [7], робота 2.	1	0,25
3	Оператори передачі управління. Джерела інформації: [7], робота 3.	1	0,5
4	Програмування процесів розгалуженої структури. Джерела інформації: [7], робота 4.	2	0,5
5	Оператори циклів. Джерела інформації: [7], робота 5.	2	0,5
6	Розробка та реалізація програм з масивами. Джерела інформації: [7], робота 6.	2	0,5
7	Програмування вкладених циклів. Джерела інформації: [7], робота 7.	2	0,5
8	Найпростіші оператори введення/виведення. Джерела інформації: [7], робота 8.	2	0,5
9	Використання функцій та підпрограм. Джерела інформації: [7], робота 9.	2	0,5
Разом за 1-й семестр		**15**	**4**
2-й семестр			
1	Розв’язання нелінійних рівнянь методом поділу навпіл. Джерела інформації: [9], робота 1; [15], робота 1.	1	0,25
2	Розв’язання нелінійних рівнянь методом хорд. Джерела інформації: [15], робота 2.	1	0,25
3	Розв’язання нелінійних рівнянь методом Ньютона. Джерела інформації: [9], робота 3; [15], робота 3.	1	0,5
4	Розв’язання нелінійних рівнянь простих ітерацій. Джерела інформації: [9], робота 2; [15], робота 4.	1	0,5
5	Розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методами Гауса-Зейделя та Якобі. Джерела інформації: [8], стор. 24-26.	3	0,5
6	Наближене обчислення визначених інтегралів. Метод трапецій. Джерела інформації: [16], робота 1.	2	0,5
7	Наближене обчислення визначених інтегралів Метод Сімпсона. Джерела інформації: [9], робота 6; [16], робота 2.	2	0,5
8	Наближене розв’язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку методом Ейлера та модифікованим методом Ейлера. Джерела інформації: [9], робота 8, [16], роботи 3 та 4	2	0,5

9	Наближене розв’язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку методом Рунге-Кутта. Джерела інформації: [16], робота 5.	2	0,5
Разом за 2-й семестр		**15**	**4**
Разом		**30**	**8**

5.3 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми для самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1-й семестр			
1	Загальна інформація про компілятори Фортрана	0,25	0,25
2	Створення проекту в середовищі MS Developer Studio	0,25	0,25
3	Етапи проектування програм	0,5	0,5
4	Програмування “зверху вниз”	0,5	0,5
5	Правила запису вихідного коду програми.	0,5	0,5
6	Математичні функції Фортрану	0,5	0,5
7	Ініціалізація масивів	0,5	0,5
8	Сортування та пошук у масивах. Використання стандартних функцій	0,5	0,5
9	Вбудовані функції для роботи з масивами	0,5	0,5
10	Вбудовані функції обробки рядкових даних	0,5	0,5
11	Рекурсивні процедури	0,5	0,5
12	Файли Фортрану	0,5	0,5
13	Графіка Фортрану	0,5	0,5
Разом за 1-й семестр		**6**	**6**
2-й семестр			
1	Похибки результатів чисельного розв’язання задач	0,3	0,3
2	Абсолютна та відносна похибки. Похибки обчислень	0,3	0,3
3	Математичні моделі. Основні етапи математичного моделювання	0,3	0,3
4	Використання математичних моделей і чисельних методів у задачах спеціальності	0,3	0,3
5	Приклади розв’язання нелінійних рівнянь в інженерних розрахунках	0,3	0,3
6	Види матриць. Дії з матрицями. Обчислення визначників	0,3	0,3
7	Приклади розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь в інженерних розрахунках	0,3	0,3
8	Квадратурні формули Ньютона-Котеса, Ромберга, Гауса	0,3	0,3
9	Використання квадратурних формул при обчисленнях подвійних інтегралів	0,3	0,3
10	Практичне використання квадратурних формул при обчислення об’ємів, площ, статичних моментів тощо	0,3	0,3

11	Побудова приведених ординат	0,3	0,3
12	Загальна характеристика методів прогнозу та корекції	0,3	0,3
13	Методи Мілна, Адамса-Башфорта, Хеммінга	0,4	0,4
14	Метод Бубнова-Гальоркіна	0,4	0,4
15	Метод скінчених елементів	0,4	0,4
16	Емпіричні формули. Визначення параметрів емпіричних формул	0,4	0,4
17	Поліноміальна апроксимація	0,4	0,4
18	Ортогональні поліноми	0,4	0,4
Разом за 2-й семестр		**6**	**6**
Разом		**12**	**12**

5.4 Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1-й семестр			
1	Підготовка до лекцій	5	5
2	Підготовка до лабораторних робіт	9	9
3	Підготовка до поточного модульного контролю	5	-
4	Виконання контрольної роботи	-	15
5	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	6	6
6	Підготовка до підсумкового контролю	5	15
Разом за 1-й семестр		**30**	**50**
2-й семестр			
1	Підготовка до лекцій	5	5
2	Підготовка до лабораторних робіт	9	9
3	Підготовка до поточного модульного контролю	5	-
4	Виконання контрольної роботи	-	15
5	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	6	6
6	Підготовка до екзамену	5	15
Разом за 2-й семестр		**30**	**50**
РАЗОМ		**60**	**100**

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної освіти;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання лабораторної роботи та презентації результатів виконаних лабораторних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);
- усні відповіді на лабораторних заняттях;
- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль); модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);
- залік, екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок – ***40 балів***. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше ***60 балів***. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань лабораторних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
1-й семестр										
Бал	15	13	11	9	8	7	6	5	4	2
2-й семестр										
Бал	15	13	11	9	8	7	6	5	4	2

Критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
15	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
10	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, але частка програм наведена без результатів розрахунків. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно, більша частка програм наведена без результатів розрахунків. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах.
0	Роботу не виконано

Критерії оцінювання підсумкового контролю та екзамену

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент склав програму самостійно без помилок та відповідає на теоретичні питання без помилок
30	Студент склав програму самостійно без помилок, але відповіді на теоретичні питання не повні
20	Студент розуміє алгоритм, але склав програму, яка працює не правильно, проте відповідає на теоретичні питання без помилок
10	Студент не розуміє алгоритм, не склав програму, але відповідає на теоретичні питання без помилок
0	Студент не розуміє алгоритм, не склав програму і не відповідає на теоретичні питання без помилок

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
1-й семестр		
Виконання лабораторних робіт	9 роб. × 5 балів = 45 балів	9 роб. × 5 балів = 45 балів
Поточний модульний контроль	1 МКР × 15 балів = 15 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 15 балів = 15 балів
Всього	**60**	**60**

2-й семестр		
Виконання лабораторних робіт	9 роб. × 5 балів = 45 балів	9 роб. × 5 балів = 45 балів
Поточний модульний контроль	1 МКР × 15 балів = 15 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 15 балів = 15 балів
Всього	**60**	**60**

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Змісто-вий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1-й семестр					
ЗМ 1	Т3	Лабораторна робота № 1	5	Лабораторна робота № 1	5
	Т4	Лабораторна робота № 2	5	Лабораторна робота № 2	5
	Т5	Лабораторна робота № 3	5	Лабораторна робота № 3	5
	Т6	Лабораторна робота № 4	5	Лабораторна робота № 4	5
	Т1-Т6	Поточний модульний контроль	15	-	-
ЗМ 2	Т7	Лабораторна робота № 5	5	Лабораторна робота № 5	5
	Т8	Лабораторна робота № 6	5	Лабораторна робота № 6	5
	Т9	Лабораторна робота № 7	5	Лабораторна робота № 7	5
	Т10	Лабораторна робота № 8	5	Лабораторна робота № 8	5
	Т11	Лабораторна робота № 9	5	Лабораторна робота № 8	5
	Т3-Т11	-	-	Контрольна робота	15
Підсумковий контроль		Тест	40	Тест	40
Сума			**100**		**100**

2-й семестр					
1		**2**	**3**	**4**	**5**
ЗМ 1	Т2	Лабораторна робота № 1	5	Лабораторна робота № 1	5
	Т2	Лабораторна робота № 2	5	Лабораторна робота № 2	5
	Т3	Лабораторна робота № 3	5	Лабораторна робота № 3	5
	Т3	Лабораторна робота № 4	5	Лабораторна робота № 4	5
	Т4	Лабораторна робота № 5	5	Лабораторна робота № 5	5
	Т5	Лабораторна робота № 6	5	Лабораторна робота № 6	5
	Т6	Лабораторна робота №7	5	Лабораторна робота №7	5
	Т1-Т6	Поточний модульний контроль	15	-	-
ЗМ 2	Т7	Лабораторна робота №8	5	Лабораторна робота №8	5
	Т8	Лабораторна робота №9	5	Лабораторна робота №9	5
	Т2-Т8	-	-	Контрольна робота	15
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			**100**		**100**

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп’ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину) використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технологій (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Арьен Маркус. Современный Fortran на практике / пер. с англ. Снастин А.В. - М.: ДМК Пресс, 2015. – 308 с. :ил
2. Бартеньев О.В. Fortran для студентов. М.: ДИАЛОГ-МИФИ,1999.- 400 с.
3. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М. Лаборатория Базовых Знаний, 2000 г. – 624 с.: ил.
4. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): Учебное пособие для вузов. 2-е изд., искр. – М.: ООО “Издательский дом “ОНИКС 21 век””, 2005. - 432 с.: ил.
5. Вержбицкий В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения): Учебное пособие для вузов. 2-е изд., искр. – М.: ООО “Издательский дом “ОНИКС 21 век””, 2005. - 400 с.: ил.
6. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалов Э.З. Численные методы анализа. - М.: Наука, 1968, 368 с..
7. Дудченко О.М., Карпова С.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Основи інформаційних технологій та програмування”. Миколаїв: НУК, 2020 р. 82 с.
8. Дудченко О.М.Чисельні методи в інженерних розрахунках. Частина 3. Розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою ПК: Миколаїв: УДМТУ, 2003 р. 28 с.
9. Плис А.И., Сливина Н.А. Лабораторный практикум по высшей математике. Учебное пособие - М.: Высшая школа, 1983, 208 с.: ил.
10. Сергей Немнюгин, Ольга Стасик. Современный Фортран. - Санкт-Петербург: “БХВ-Петербург”, 2004. - 496 с.
11. Т.Е. Шуп Прикладные численные методы в физике и технике.- М.: Высшая школа, 1990., 255 с.:ил.

Допоміжна література

12. Бартеньев О.В. Современный Fortran. М.: ДИАЛОГ-МИФИ,1998.- 400 с.
13. Бартеньев О.В. Visual Fortran: новые возможности. М.: ДИАЛОГ - МИФИ,1999. - 306 с.
14. Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по вычислительной математике. Учебное пособие - М.: Высшая школа, 1990, 208 с.: ил.
15. Дудченко О.М. Чисельні методи розв’язування нелінійних рівнянь. Миколаїв: НУК, 2008 р. 30 с.
16. Дудченко О.М., Тендітний Ю.Г. Чисельні методи в інженерних розрахунках. Частина 2. Обчислення визначених інтегралів, розв’язання диференціальних рівнянь 1-го порядку. Херсон.: ХСЗ, 1998 р. 26 с.
17. Лисицин Б.М., Кривенко В.И. Технические средства и математические методы САПР. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988.- 192 с.: ил.

18. Маликов В.Т., Кветный Р.Н. Вычислительные методы и применение ЭВМ. − К.: Выща шк. Головное издательство изд-во, 1989. – 213 с.

19. Рыжиков Ю.И. Современный Фортран. Учебник. Санкт-Петербург: КОРОНА принт, 2004. - 288 с.

20. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том I.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1970. - 608 с.

21. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том III.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1970. - 656 с.

22. Штыков В.В. FORTRAN & WIN32 API: Создание программного интерфейса для Windows средствами современного Фортрана. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 306 с.

23. Hans Fehr, Maurice Hofmann and Fabian Kindermann. Introduction to Computational Economics Using Fortran. Oxford University Press, CPI Group (UK) Ltd, Croydon, CRO 4YY, 2018. - 590 p.

24. Stephen J. Chapman. Fortran for Scientists and Engineers, 4th Edition. New York, NY: McGraw-Hill, 2017. - 1056 p.

25. Milan Curcic. Modern Forttran. Building efficient parallel applications. Manning Publications Co. Shelter Island, NY 11964, 2020. - 418 p.

26. Прийма С.М. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2018. – 116 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

Сайт ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua

http://www.math.spbu.ru/user/rus/cluster/Doc/Library/fortran95/langref/langr_oglav.shtml

https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-yazyk-programmirovaniya-fortran-v-obrazovanii-i-nauchnyh-issledovaniyah

http://www.math.spbu.ru/user/rus/cluster/Doc/Library/fortran95/langref/langr_str1.shtml

www.ce-fortran.com

Розробник
к.т.н., професор НУК Дудченко О.М.

Додаток

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.