

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет комп'ютерних наук

Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій



“1” вересня 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Спеціальність: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Розробник

Сіделев М.І.

Завідувач кафедри розробника

Трунов О.М.

Завідувач кафедри спеціальності

Трунов О.М.

Гарант освітньої програми

Трунов О.М.

В.о. декана факультету

Бойко А.П.

Директор ННІПО

Норд Г.Л.

Начальник НМВ

Потай І.Ю.

Миколаїв – 2017 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Прикладне програмування	
Галузь знань	15 - Автоматизація та приладобудування	
Спеціальність	151- Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	
Спеціалізація (якщо є)		
Освітня програма		
Рівень вищої освіти	Магістр	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	5, 6 курси	
Навчальний рік	2017-2019	
Номер семестрів:	Денна форма	Заочна форма
	9,10,11	
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	13 кредитів / 390 годин	
Структура курсу: – лекції – семінарські заняття (практичні, лабораторні, ів групові) – годин самостійної роботи студентів	Денна форма	Заочна форма
	15,18,15 30,36,15	
	261	
Відсоток аудиторного навантаження	33%	
Мова викладання	Українська	
Форма проміжного контролю (якщо є)		
Форма підсумкового контролю	9 семестр – залік 10 семестр – залік 11 семестр – атестація	

2. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Прикладне програмування” є розвиток у студентів алгоритмічного мислення, оскільки воно навчає зводити складну задачу до простіших задач, отримувати, оформляти та аналізувати результати їх розв'язування, робити висновки про досягнення мети та правильність запланованих дій, моделювати об'єкти реального світу, і досліджувати моделі, робити висновок про адекватність моделі об'єкту, використовувати принципи

об'єктно-орієнтованого підходів. Для цього використовують спеціалізовані програмні середовища логічного програмування та проектування.

Завданням вивчення дисципліни “Прикладне програмування” є вивчення основних понять теорії алгоритмів, найбільш поширених алгоритмічних систем, таких як MS Visual Studio, MATLAB та SCADA-системи; засвоєння принципів організації алгоритмічних процесів та форми їхньої реалізації; ознайомлення з мовами опису алгоритмів, особливостями логічного програмування, принципами організації та реалізації програм.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати: - визначення алгоритмів; технології розробки алгоритмів; використання алгоритмічних мов для реалізації розроблених алгоритмів на персональних комп'ютерах (ПК); технології розробки програм на мові C; базових конструкцій мови C; теоретичні основи побудови об'єктно-орієнтованих систем, програмування у середовищі MS Visio C#, правила написання скриптів MATLAB, побудови моделей, формування екранних форм, елементарне програмування і створення проектів SCADA Trace Mode 6.

У відповідності з Освітньо-Науковою Програмою робоча програма формує наступні загальні та фахові компетентності: ЗК7 - здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; ФК1 - здатність застосовувати спеціальні знання для створення ефективних систем автоматизації складних технологічних об'єктів та комплексів на основі інтелектуальних методів аналізу синтезу і керування та інтеграції комп'ютерних технологій з використанням баз даних, баз знань та методів штучного інтелекту; ФК2 - мати спеціальні знання з проектування та впровадження високонадійних систем автоматизації та їх прикладного програмного забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, аналізу та зменшення ризиків в складних системах; ФК4 - здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними і організаційно-технічними об'єктами; ФК13 - здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозіумах.

3. Програма навчальної дисципліни

№ з/п	Теми	Лекції		Групові		Самостійна робота	
		денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна
1. Об'єкти і програмування мовою С#							
1	Основи технологічної платформи MS .Net Framework. Використання мови С# у наукових дослідженнях	2		4		2	
2	Масиви і стандартні класи мови С#	2		4		2	
3	Стандартні класи С#. Робота з рядками	2		4		4	
4	Робота з файлами	2		4		1	
5	Класи. Поліморфізм. Спадкоємство класів – спадкоємство реалізації	2		4		2	
6	Інтерфейси. Вбудовані інтерфейси С#	2		4		1	
7	Класи-колекції	3		6		3	
	Всього за модулем 1	15		30		15	
2. Прикладне застосування алгоритмічних мов							
8	Побудування алгоритмів для рішення прикладних задач. Застосування баз даних	2		4		4	
9	Програмування керування кроковим виконавчим механізмом (двигуном)	2		4		4	
10	Моделювання і аналіз електротехнічних схем	2		4		4	
11	Засоби побудування рисунків у С#. Побудування графіків функцій	2		4		4	
12	Математичне забезпечення матричної лабораторії (MATLAB) для аналізу і розрахунку електротехнічних кіл	2		4		4	
13	Рішення резистивних схем методом контурних струмів	2		4		4	
14	Застосування матричних методів аналізу електротехнічних кіл	2		4		4	
15	Рішення резистивних схем з напівпровідниковими елементами	2		4		4	

16	Моделювання, імітація та аналіз динамічних систем засобами Simulink	2		4		4	
	Всього за модулем 2	18		36		36	
3. Програмування обробки даних в комп'ютерно-інтегрованих технологіях							
17	Створення проектів в SCADA-системах	3		2		2	
18	Операторський інтерфейс: моніторинг, управління, регулювання в Trace Mode 6	2		2		3	
19	Робота з базами даних	2		2		2	
20	Створення компонентів - джерел/приймачів для обміну з PLC MITSUBISHI за MC-протоколом	2		2		2	
21	Налаштування параметрів мережевого обміну та динамічних характеристик вузла	2		2		2	
22	Створення SQL-запроса для зв'язку з СУБД	2		2		2	
23	Імітатори	2		3		2	
	Всього за модулем 3	15		15		15	
	Всього за курсом	48		81		66	

4. Зміст навчальної дисципліни

4.1. План лекцій для денного відділення

№	Тема заняття / план
1	Тема 1. Основи технологічної платформи MS .Net Framework. Використання мови C# у наукових дослідженнях 1.1. Основи технологічної платформи MS .Net Framework 1.2. Програмування методів у наукових дослідженнях засобами C# 1.3. Ідентифікатори. Типи даних. Зарезервовані слова 1.4. Вирази. Математичні та логічні вирази 1.5. Оператори. Оператори присвоювання 1.6. Оператори циклів
2	Тема 2. Масиви і стандартні класи мови C# 2.1. Робота з масивами 2.2. Оператор циклу foreach 2.3. Клас Random і його методи 2.4. Клас Match і його методи
3	Тема 3. Строковий тип String 3.1. Тип char. Масиви типу char 3.2. Робота з рядками. Клас String і його методи 3.3. Клас StringBuilder і його методи 3.4. Обробка помилок. Клас Exception 3.5. Комплексний приклад. Вдосконалений консольний калькулятор

4	Тема 4. Робота з файлами 4.1. Введення-виведення на консоль 4.2. Файлове введення-виведення 4.3. Потоки. Абстрактний клас Stream і його нащадки 4.4. Класи StreamReader, StreamWriter, StringReader, StringWriter
5	Тема 5. Класи. Поліморфізм. Спадкоємство класів – спадкоємство реалізації 5.1. Дві ролі класів в C#. Клас як модуль і клас як тип даних. 5.2. Основні принципи ООП і їх реалізація в C# 5.3. Методи класу 5.4. Використання показчика this в тілі класу 5.5. Конструктори. Типи конструкторів 5.6. Властивості get і set 5.7. Перевантаження методів 5.8. Методи зі змінною кількістю аргументів 5.9. Індексатори 5.10. Перевантаження операцій 5.11. Приклад класу з перевантаженими методами і операціями 5.12. Організація ієрархії класу. 5.13. Використання в похідному класі конструктора базового класу з параметрами 5.14. Віртуальні методи. Пізні і ранні зв'язування об'єктів класу 5.15. Абстрактні класи і методи 5.16. Приховані класи 5.17. Види відношень між класами 5.18. Клас object – базовий клас ієрархії класів C#
6	Тема 6. Інтерфейси. Вбудовані інтерфейси C# 6.1. Інтерфейс як окремий випадок абстрактного класу 6.2. Стратегії реалізації інтерфейсів у C# 6.3. Інтерфейси і поля 6.4. Інтерфейси і спадкоємство 6.5. Впорядкованість об'єктів і інтерфейс IComparable 6.6. Впорядкування об'єктів за кількома критеріями. Інтерфейс IComparer 6.7. Перелічуваність об'єктів і інтерфейси. Інтерфейс IEnumerable 6.8. Ітератори і інтерфейс IEnumerable
7,8	Тема 7. Класи-колекції 7.1. Абстрактні структури даних 7.2. Колекції. Простір імен System.Collections 7.2.1. Клас Stack (Стек) 7.2.2. Клас Queue (Черга) 7.2.3. Клас ArrayList (Динамічний масив) 7.3. Класи-прототипи (класи з родовими параметрами)
8,9	Тема 8. Побудування алгоритмів для рішення прикладних задач. Застосування баз даних 8.1. Типові задачі галузі 8.2. Види алгоритмів 8.3. Блок-схеми алгоритмів програми та функціонування системи 8.4. Роль баз даних у системах автоматизації
9,10	Тема 9. Програмування керування кроковим виконавчим механізмом (двигуном) 9.1. Алгоритми роботи крокових двигунів 9.2. Програмування моделі роботи крокового двигуна 9.3. Програмування інтерфейсу

10,11	Тема 10. Моделювання і аналіз електротехнічних схем 10.1. Аналіз електротехнічних схем 10.2. Методи аналізу електротехнічних схем 10.3. Моделювання електротехнічних схем засобами C#
11,12	Тема 11. Засоби побудування рисунків у C#. Побудування графіків функцій 11.1. Засоби побудування рисунків у C# 11.2. Побудування графіків функцій 11.3. Методи автоматичного масштабування графіків
12,13	Тема 12. Математичне забезпечення матричної лабораторії (MATLAB) для аналізу і розрахунку 12.1. ППП MATLAB і його можливості використання 12.2. Програмування алгоритмів засобами Script 12.3. Графічні можливості 12.4. Можливості складання функціональних моделей засобами Simulink 12.5. Бібліотеки Simulink
13,14	Тема 13. Рішення резистивних схем методом контурних струмів 13.1. Проблеми аналізу електротехнічних схем 13.2. Методи аналізу електротехнічних схем 13.3. Метод контурних струмів 13.4. Визначення миттєвих значень змінних стану 13.5. Побудування графіків змінних стану
14,15	Тема 14. Застосування матричних методів аналізу електротехнічних кіл 14.1. Матрична властивість ППП MATLAB 14.2. Методи аналізу електротехнічних схем у матричній формі 14.3. Метод контурних струмів 14.4. Рішення практичної задачі
15,16	Тема 15. Рішення резистивних схем з напівпровідниковими елементами 15.1. Особливості роботи схем з напівпровідниковими елементами 15.2. Особливості програмування у матричній формі методу контурних струмів 15.3. Особливості використання перемікальних функцій 15.4. Рішення практичної задачі
16,17	Тема 16. Моделювання, імітація та аналіз динамічних систем засобами Simulink 16.1. Загальний принцип роботи з Simulink 16.2. Можливості моделювання електротехнічних схем 16.3. Рішення практичної задачі
17,18	Тема 17. Створення проектів в SCADA-системах 17.1. Призначення і галузі використання 17.2. Склад інструментальної системи 17.3. Принцип функціонування системи 17.4. Створення найпростішого проекту
19	Тема 18. Створення найпростішого проекту 18.1. Створення вузла АРМ та графічного екрану 18.2. Розміщення об'єктів керування. Функції управління 18.3. Найпростіша обробка даних. Створення програми Техно ST 18.4. Створення та розміщення трендів
20	Тема 19. Робота з базами даних 19.1. Обмін даними між SCADA TRACE MODE та СУБД по ODBC 19.2. Редактор SQL-запитів 19.3. Передача даних вузол АРМ - > MS Excel 19.4. Передача даних вузол MS Excel - > АРМ

21	Тема 20. Операторський інтерфейс: моніторинг, управління, регулювання в Trace Mode 6 20.1. Створення екранів 20.2. Написання програм 20.3. Вузли проекту та база каналів 20.4. Створення архіву та звіту тревов 20.4. Джерела/приймачі, PLC, Mitsubishi_Group
22	Тема 21. Налаштування модемів та параметрів мережевого обміну та динамічних характеристик вузла 21.1. Підключення GSM-модема до APM 21.2. Підключення PLC до APM 21.3. Створення бази каналів PC-based контролера 21.4. Налаштування параметрів мережевого обміну та динамічних характеристик вузла
23	Тема 22. Створення SQL-запроса для зв'язку з СУБД 22.1. Конфігурування інформаційних потоків між вузлами 22.2. Фіксація подій 22.3. Створення SQL-запроса для зв'язку з СУБД 22.4. Обробка даних локального архіву 22.5. Забезпечення безпеки 22.6. Генератор звітів
24	Тема 23. Імітатори 2.1. Підготовчі операції 2.2. Розробка програм імітаторів, вбудовування їх в проект 2.3. Файли проекту 2.4. Відладка

4.2. План групових занять для денного відділення

№	Тема заняття
1,2	Тема 1. Написання програми лінійної структури, з умовними операторами та циклами 1. Огляд платформи .NET Framework 2. Огляд можливостей мови C# 3. Огляд IDE Visual Studio 4. Структура програми 5. Компіляція програми 6. Написання першої програми 7. Типи даних 8. Пристрій пам'яті в комп'ютері 9. Системи числення 10. Як зберігаються дані в пам'яті 11. Поняття змінної 12. Типи змінних 13. Створення і ініціалізація змінних 14. Область видимості 15. Константи 16. Операції над базовими типами даних 17. Цикл з передумовою while 18. Цикл з умовою поста do ... while 19. Цикл з лічильником for

3,4	<p>Тема 2. Робота з масивами в C#. Оператор foreach. Генерація випадкових чисел. Робота з математичними функціями</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття масивів і необхідність їх використання. 2. Способи створення масивів 3. Робота з масивами 4. Багатовимірні масиви 5. Зубчасті масиви
5,6	<p>Тема 3. Робота з символами. Клас System.Char. Робота з рядками. Клас System.String. Клас System.StringBuilder. Обробка помилок (виключень). Клас Exception</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Символьні типи даних 2. Основні операції над символьними даними 3. Рядкові типи даних 4. Основні операції над рядковими типами даних 5. Вбудовані методи і функції
7,8	<p>Тема 4. Вивчення методів введення-виведення в текстовий файл. Використання класів FileStream, StreamWriter, StreamReader, FileInfo для роботи з файлами і потоками</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Файлова система на мові C# 2. Типи файлів 3. Рядкові типи файлів 4. Створення та знищення файлів 5. Вбудовані методи і функції для роботи з файлами
9,10	<p>Тема 5. Створення власних класів та використання їх в програмах. Конструктори. Спеціальні методи-властивості get і set</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття класу та об'єкта 2. Створення класів, їх вміст 3. Створення об'єктів за допомогою класів 4. Модифікатори доступу 5. Робота з властивостями 6. Автоматично реалізовані властивості 7. Конструктори, призначені для користувача і за замовчуванням 8. Часткові класи і методи 9. Поняття спадкування
11,12	<p>Тема 6. Вивчення спадкування інтерфейсів. Вивчення використання в програмах вбудованих інтерфейсів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття абстракції 2. Створення абстрактних класів 3. Робота з абстрактними методами 4. Спадкування від абстрактних класів 5. Поняття інтерфейсу 6. Створення і реалізація інтерфейсів
13,14,15	<p>Тема 7. Вивчення використання в програмах вбудованих інтерфейсів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Призначення колекцій 2. Види колекцій в .NET Framework 4.0 (C#) 3. Типами даних в неугальнених колекціях 4. Простори імен, де знаходяться неугальнені колекції 5. Основні структури даних, що реалізують неугальнені колекції 6. Типи даних, що оперуються спеціальними колекціями 7. Простори імен, що оголошуються спеціальними колекціями 8. Колекції з порозрядною організацією, що реалізовані в .NET Framework 9. Простір імен, що оголошується колекцією з порозрядною організацією BitArray 10. Стандартні структури даних, що реалізуються узагальненими колекціями 11. Особливості використання паралельних (багатопотокових) колекцій
16,17	<p>Тема 8. Програмування внутрішніх баз даних та доступ до баз даних в онлайн</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритми програм 2. Алгоритми функціонування систем 3. Блок-схеми алгоритмів програм 4. Побудування алгоритмів в прикладних задачах 5. Застосування баз даних на мові C#

18,19	<p>Тема 9. Моделювання роботи крокового двигуна на C#</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритми роботи крокових двигунів 2. Програмування моделі роботи крокового двигуна 3. Програмування інтерфейсу 4. Типи двигунів та види моделей в прикладних задачах
20,21	<p>Тема 10. Моделювання та аналіз резистивних схем засобами C#</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методи аналізу електротехнічних схем 2. Моделювання електротехнічних схем засобами C# 3. Особливості моделювання резистивних схем 4. Методи контурних струмів 5. Методи вузлових потенціалів
22,23	<p>Тема 11. Складання програм для побудування графіків функцій</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проекти Window Forms - застосування 2. Характеристики та створення вікон 3. Створення об'єктів управління на вікнах 4. Управління масштабами рисунків 5. Обчислення та побудування рисунків 6. Автоматичне масштабування рисунків
24,25	<p>Тема 12. Вивчення можливостей написання програм та складання моделей в MATLAB</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика матричної лабораторії MATLAB 2. Характеристика вікна команд та історії команд 3. Характеристика вікна даних програм 4. Створення програм (скриптів) 5. Створення моделей Simulink 6. Бібліотека SymPowerSystems
26,27	<p>Тема 13. Написання програм моделювання в MATLAB резистивних схем з побудуванням графіків змінних стану</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз електричних схем засобами MATLAB 2. Методи аналізу електротехнічних схем засобами MATLAB 3. Метод контурних струмів з використанням MATLAB 4. Способи визначення миттєвих значень змінних стану 5. Способи побудування графіків змінних стану
28,29	<p>Тема 14. Складання програм, використовуючи матричне описання моделей</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрична властивість ППП MATLAB 2. Методи аналізу електротехнічних схем у матричній формі 3. Метод контурних струмів у матричній формі 4. Рішення простої практичної задачі у матричній формі
30,31	<p>Тема 15. Моделювання та аналіз резистивних схем з напівпровідниковими елементами</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особливості схем з напівпровідниковими властивостями 2. Метод контурних струмів з напівпровідниковими елементами 3. Особливості використання перемикальних функцій 4. Рішення простої практичної задачі у матричній формі
32,33	<p>Тема 16. Складання функціональних моделей резистивних схем в Simulink</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Можливості складання функціональних моделей засобами Simulink. 2. Характеристика бібліотеки Simulink 3. Побудування функціональних моделей Simulink 4. Характеристика бібліотеки SymPowerSystems 5. Компоненти бібліотеки SymPowerSystems 6. Моделювання електричних схем засобами SymPowerSystems
34	<p>Тема 17. Знайомство з оболонкою Trace Mode 6. Робота з демонстраційними проектами</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SCADA-система. Основні функції SCADA-систем 2. Різні моделей SCADA-систем 3. Створення вузла RTM в Trace Mode 4. Створення індикаційних елементів на екранах в Trace Mode 5. Створення графічних індикаторів процесу (трендів) на екранах в Trace Mode

35	Тема 18. Створення проекту по схемі: Джерело-Індикатор-Тренд 1. Операторський інтерфейс 2. Характеристика моніторингу у SCADA-системі 3. Характеристика управління у SCADA-системі 4. Характеристика регулювання у SCADA-системі
36	Тема 19. Створення проекту з обміну даними між APM і MS Excel 1. Використання бази даних у SCADA-системі 2. Характеристика баз даних у SCADA-системах 3. Налаштування каналів передачі даних 4. Інтерфейс перачі даних до додатків Microsoft 5. Передача даних до MS Excel 6. Приймання даних з MS Excel
37	Тема 20. Розробка операторського інтерфейсу технологічного процесу (частина I) 1. Створення екранів 2. Написання програм 3. Вузли проекту та база каналів 4. Створення архіву та звіту тревог 5. Джерела/приймачі, PLC, Mitsubishi_Group
38	Тема 21. Розробка операторського інтерфейсу технологічного процесу (частина II) 1. Підключення GSM-модема до APM 2. Підключення PLC до APM 3. Створення бази каналів PC-based контролера 4. Налаштування параметрів мережевого обміну та динамічних характеристик вузла
39	Тема 22. Розробка операторського інтерфейсу технологічного процесу (частина III) 1. Конфігурування інформаційних потоків між вузлами 2. Фіксація подій 3. Створення SQL-запроса для св'язку з СУБД 4. Обробка даних локального архіву 5. Забезпечення безпеки 6. Генератор звітів
40,41	Тема 23. Розробка програм імітаторів 1. Підготовчі операції до імітації 2. Розробка програм імітаторів, вбудовування їх в проект 3. Файли проекту 4. Відладка

4.3. Завдання для самостійної роботи

Об'єкти і програмування мовою C#

Знайомство з платформою .NET і мовою програмування C #

- Огляд платформи .NET Framework
- Знайомство з мовою C #
- Огляд можливостей мови
- Знайомство с IDE Visual Studio
- Структура програми
- Компіляція програми
- Написання першої програми
- Типи проектів

Типи даних

- Пристрій пам'яті в комп'ютері
- Системи числення

- Як зберігаються дані в пам'яті
- Поняття змінної
- Типи змінних
- Створення і ініціалізація змінних
- Область видимості
- Константи
- Операції над базовими типами

Основи роботи з системою контролю версій

Умовні конструкції

- Поняття умовних конструкцій
- Умовна конструкція if
- Оператор багатозначного вибору switch ... case

Циклічні конструкції

- Знайомство з циклами
- Цикл з передумовою while
- Цикл з умовою поста do ... while
- Цикл з лічильником for

Методи

- Поняття методу
- Створення методу
- Виклик методу
- Види методів з параметрами і без
- Модифікатори out і ref
- Рекурсія
- Метод Main

Масиви

- Поняття масивів і необхідність їх використання.
- Способи створення масивів
- Робота з масивами
- Багатовимірні масиви
- Зубчасті масиви

Введення в ООП. Поняття класів і об'єктів

- Поняття класу та об'єкта
- Створення класів, їх вміст
- Створення об'єктів за допомогою класів
- Модифікатори доступу

- Робота з властивостями
- Автоматично реалізовані властивості
- Конструктори, призначені для користувача і за замовчуванням
- Часткові класи і методи

Спадкування і поліморфізм

- Поняття спадкування
- Реалізація спадкування
- Базовий тип Object
- Upcast і DownCast
- Поняття і реалізація поліморфізму
- Віртуальні методи

Абстракція і інтерфейси

- Поняття абстракції
- Створення абстрактних класів
- Робота з абстрактними методами
- Спадкування від абстрактних класів
- Поняття інтерфейсу
- Створення і реалізація інтерфейсів

Статичні класи і методи

- Створення і виклик статичних методів
- Робота зі статичними методами
- Створення статичних класів
- Необхідність в статичних класах
- Розширюючі методи

Структури. Перерахування

- Поняття структур і необхідність в них
- Створення структур і робота з ними
- Відмінності структур від класів
- Поняття перерахувань
- Область застосування перерахувань

Виняткові ситуації

- Поняття виняткових ситуацій
- Обробка винятків, конструкція try, catch, finally
- Створення своїх класів винятків
- Множинна обробка винятків

Прикладне застосування алгоритмічних мов

- ППП MATLAB, оболонка, вікна, основні властивості пакету
- Прикладна програма Simulink
- Бібліотеки блоків SimPowerSystems
- Моделювання електротехнічних пристроїв і систем
- Методика створення моделей за допомогою графічного інтерфейсу програми
- Методи розрахунку моделей
- Методика створення електротехнічних блоків користувача
- Основні команди для управління моделлю з ядра пакету MATLAB
- Механізм виконання розрахунку моделі

Програмування обробки даних в комп'ютерно-інтегрованих технологіях

- Основний склад продуктів TRACE MODE
- Структура і принципи взаємодії елементів TRACE MODE
- Структура та склад елементів Проекту
- Канал, його структура та призначення
- Загальний опис графічного інтерфейсу користувача IC TRACE MODE 6
- Принципи роботи в інтегрованому середовищі розробки Проектів TRACE MODE 6
- Змінні в TRACE MODE 6
- Редактор-навігатор змінних (аргументів)
- Підготовка Проекту до завантаження в контроллер, запуск МРВ на виконання
- Редактор програм
- Мова програмування «Техно FBD»
- Мова програмування «Техно IL»
- Мова програмування «Техно ST»
- Мова програмування «Техно LD»
- Створення призначених для користувача функціональних блоків
- Правила читання функціональних схем автоматизації
- Алгоритм проектування прикладного ПЗ
- Управління правами доступу персоналу, паролі
- Архівування технологічної інформації
- Запуск на виконання готових проектів

4.4. Забезпечення освітнього процесу

Заняття проводяться в комп'ютерних класах із встановленим програмним забезпеченням (MS Visual Studio, MATLAB, Trace Mode 6)

5. Підсумковий контроль

Курс «Прикладне програмування» завершується заліком. Бали протягом семестру студенти отримують за відвідування занять, написання конспекту лекцій та виконанні практичних завдань.

Контрольні запитання до заліку:

1. Основні принципи внутрішнього представлення даних у комп'ютері. Необхідність типізації даних. Використання змінних.
2. Створення і ініціалізація змінних.
3. Операції над базовими типами даних.
4. Системи числення та перетворення даних із однієї системи в іншу.
5. Особливості компіляції програм у середовищі .NET.
6. Типи-значення та типи-посилання в .NET. Перетворення типів.
7. Основні операції в мові C#. Пріоритет операцій. Особливості побітових операцій в мові C#. Перевантаження операцій.
8. Загальна структура програми мовою C#. Стиль програмування. Правила написання коментарів. Види коментарів в мові C#.
9. Оператори умови C#: умовні оператори, оператори циклу, оператори зміни порядку виконання (та доцільність їх використання).
10. Поняття масивів і необхідність їх використання.
11. Способи створення масивів.
12. Робота з масивами.
13. Багатовимірні масиви.
14. Зубчасті масиви.
15. Методи в мові C#. Типи параметрів. Сигнатура метода. Перевантаження методів.
16. Обробка помилок. Традиційний та сучасний підходи. Обробка виключних ситуацій у мові C#.
17. Клас як основа створення об'єктно-орієнтованих застосувань.
18. Основні принципи ООП і їх реалізація в C#.
19. Поняття інкапсуляції. Організація взаємодії об'єктів.
20. Способи створення об'єктів. Конструктори та списки ініціалізації.
21. Перевизначення та перевантаження конструкторів.
22. Час життя та область існування об'єктів. Способи знищення об'єктів. Збирач сміття. Деструктори та інтерфейс IDisposable.
23. Властивості як механізм інкапсуляції. Використання індексаторів.
24. Спадкування та його особливості в мові C#. Поліморфізм.

25. Дві ролі класів в C#. Клас як модуль і клас як тип даних.
26. Раннє та пізнє зв'язування. Доступ до членів базового класу.
27. Клас object – базовий клас ієрархії класів C#.
28. Абстрактні класи та інтерфейси.
29. Структури в мові C#. Порівняння класів та структур.
30. Особливості розробки програм з графічним інтерфейсом. Цикл обробки повідомлень. Поняття події. Модель подій у .NET. Механізм обробки події.
31. Поняття зручності використання інтерфейсу користувача. Риси хорошого інтерфейсу. Основні типи елементів керування у Windows-формах. Обробка виключних ситуацій у програмах з графічним інтерфейсом.
32. Типові задачі галузі комп'ютерно-інтегрованих технологій.
33. Види алгоритмів прикладних задач.
34. Блок-схеми алгоритмів програми .
35. Блок-схеми алгоритмів функціонування системи.
36. Роль баз даних у системах автоматизації.
37. Особливості використання баз даних в On-Line мережі.
38. Особливості використання баз даних у внутрішній локальній мережі підприємства.
39. Функціональне моделювання механічних пристроїв.
40. Моделювання і аналіз електротехнічних схем.
41. Особливості аналізу резистивних електротехнічних схем.
42. Моделювання електротехнічних схем засобами C#.
43. Засоби побудування рисунків у C#. Побудування графіків функцій.
44. Методи автоматичного масштабування графіків у C#.
45. ППП MATLAB і його можливості використання.
46. Програмування алгоритмів засобами Script у ППП MATLAB.
47. Графічні можливості ППП MATLAB.
48. Можливості складання функціональних моделей засобами Simulink.
49. Характеристика бібліотеки Simulink.
50. Методи аналізу електротехнічних схем.
51. Метод контурних струмів.
52. Визначення миттєвих значень змінних стану. Побудування графіків змінних стану.
53. Матрична властивість ППП MATLAB.
54. Методи аналізу електротехнічних схем у матричній формі. Метод контурних струмів.
55. Особливості роботи схем з напівпровідниковими елементами.
56. Особливості програмування у матричній формі методу контурних струмів.

57. Особливості використання перемікальних функцій напівпровідникового елемента.
58. Моделювання, імітація та аналіз динамічних систем засобами Simulink.
59. Загальний принцип роботи з Simulink.
60. Можливості моделювання електротехнічних схем в Simulink.
61. SCADA-система. Основні функції SCADA-систем.
62. Перерахувати та дати характеристики до різних моделей SCADA-систем.
63. Створення вузла RTM в Trace Mode.
64. Створення екранів в Trace Mode.
65. Створення індикаційних елементів на екранах в Trace Mode.
66. Створення графічних індикаторів процесу (трендів) на екранах в Trace Mode.
67. Створення компонентів бази каналів в Trace Mode.
68. Відмінність вхідних і вихідних каналів Trace Mode.
69. Призначення прив'язки в Trace Mode.
70. Динамічні елементи зображення можуть бути у TRACE MODE.
71. Групи мов програмування в SCADA-системах.
72. Звіт в SCADA-системах. Призначення та особливості.
73. Звіт тривоги в середовищі Trace Mode.
74. Межі каналу та їх аналіз в середовищі Trace Mode.
75. Словник повідомлень в середовищі Trace Mode.
76. СПАД архів і його створення в середовищі Trace Mode.
77. Аналогові тривоги SCADA-систем.
78. Дискретні тривоги SCADA-систем.
79. Звіт SCADA-систем, сенс його використання.

Приклад залікового білету:

Форма № Н-5.05

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістрНапрямок підготовки: 15 «Автоматизація та приладобудування»Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Семестр: 10
(назва)Навчальна дисципліна «Прикладне програмування»**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № 0**

1. Час життя та область існування об'єктів. Способи знищення об'єктів. Збирач сміття. Деструктори та інтерфейс IDisposable.
2. Програмування алгоритмів засобами Script у ППП MATLAB.

Затверджено на засіданні

кафедри, циклової комісії «Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій»

Протокол № 5 від 11 квітня 2019 року

Завідувач кафедри, голова циклової комісії _____

(підпис)

Трунов О.М.

(прізвище та ініціали)

Екзаменатор _____

(підпис)

Сідєєв М.І.

(прізвище та ініціали)

6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

№	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1 частина (9 семестр)		
1	Контрольні питання під час занять:	
	Лабораторна робота 1 <ul style="list-style-type: none"> • Огляд платформи .NET Framework • Огляд можливостей мови C# • Огляд IDE Visual Studio • Структура програми • Компіляція програми • Написання першої програми • Типи даних • Пристрій пам'яті в комп'ютері • Системи числення • Як зберігаються дані в пам'яті • Поняття змінної • Типи змінних • Створення і ініціалізація змінних • Область видимості • Константи • Операції над базовими типами даних 	8

	<ul style="list-style-type: none"> • Цикл з передумовою while • Цикл з умовою поста do ... while • Цикл з лічильником for 	
	Лабораторна робота 2 <ul style="list-style-type: none"> • Поняття масивів і необхідність їх використання. • Способи створення масивів • Робота з масивами • Багатовимірні масиви • Зубчасті масиви 	8
	Лабораторна робота 3 <ul style="list-style-type: none"> • Символьні типи даних • Основні операції над символьними даними • Рядкові типи даних • Основні операції над рядковими типами даних • Вбудовані методи і функції 	8
	Лабораторна робота 4 <ul style="list-style-type: none"> • Файлова система на мові C# • Типи файлів • Рядкові типи файлів • Створення та знищення файлів • Вбудовані методи і функції для роботи з файлами 	8
	Лабораторна робота 5 <ul style="list-style-type: none"> • Поняття класу та об'єкта • Створення класів, їх вміст • Створення об'єктів за допомогою класів • Модифікатори доступу • Робота з властивостями • Автоматично реалізовані властивості • Конструктори, призначені для користувача і за замовчуванням • Часткові класи і методи • Поняття спадкування • Реалізація спадкування • Базовий тип Object • Поняття і реалізація поліморфізму • Віртуальні методи 	8
	Лабораторна робота 6 <ul style="list-style-type: none"> • Поняття абстракції • Створення абстрактних класів • Робота з абстрактними методами • Спадкування від абстрактних класів • Поняття інтерфейсу • Створення і реалізація інтерфейсів 	8
	Лабораторна робота 7 <ul style="list-style-type: none"> • Яка головна перевага колекцій? • Які є види колекцій в .NET Framework 4.0 (C#)? • Якими типами даних оперують неузгаальнені колекції? • В якому просторі імен знаходяться неузгаальнені колекції? • Які основні структури даних реалізують неузгаальнені колекції? • Якими типами даних оперують спеціальні колекції? • В якому просторі імен оголошуються спеціальні колекції? • Які колекції з порозрядною організацією реалізовані в .NET Framework? • В якому просторі імен оголошується колекція з порозрядною організацією BitArray? • Які стандартні структури даних реалізують узгаальнені колекції? • Які особливості використання паралельних (багатопотокових) 	8

	колекцій? • В якому просторі імен визначені паралельні (багатопотокові) колекції?	
2	Науково-практичне завдання: Створення програм для наукових досліджень електромагнітних кіл мовою C#	14
3	Залік	30
	Всього	100
2 частина (10 семестр)		
1	Контрольні питання під час занять:	
	Лабораторна робота 8 • Алгоритми програм • Алгоритми функціонування систем • Алгоритми блок-схеми алгоритмів • Побудування алгоритмів в прикладних задачах • Застосування баз даних на мові C#	6
	Лабораторна робота 9 • Алгоритми роботи крокових двигунів • Програмування моделі роботи крокового двигуна • Програмування інтерфейсу • Типи двигунів та види моделей в прикладних задачах	6
	Лабораторна робота 10 • Методи аналізу електротехнічних схем • Моделювання електротехнічних схем засобами C# • Особливості моделювання резистивних схем • Методи контурних струмів • Методи вузлових потенціалів	6
	Лабораторна робота 11 • Проекти Window Forms - застосування • Характеристики та створення вікон • Створення об'єктів управління на вікнах • Управління масштабами рисунків • Обчислення та побудування рисунків • Автоматичне масштабування рисунків	6
	Лабораторна робота 12 • Загальна характеристика матричної лабораторії MATLAB • Характеристика вікна команд та історії команд • Характеристика вікна даних програм • Створення програм (скриптів) • Створення моделей Simulink • Бібліотека SymPowerSystems	6
	Лабораторна робота 13 • Аналіз електричних схем засобами MATLAB • Методи аналізу електротехнічних схем засобами MATLAB • Метод контурних струмів з використанням MATLAB • Способи визначення миттєвих значень змінних стану • Способи побудування графіків змінних стану	6
	Лабораторна робота 14 • Матрична властивість ППП MATLAB • Методи аналізу електротехнічних схем у матричній формі • Метод контурних струмів у матричній формі • Рішення простої практичної задачі у матричній формі	6
	Лабораторна робота 15 • Особливості схем з напівпровідниковими властивостями	6

	<ul style="list-style-type: none"> • Метод контурних струмів з напівпровідниковими елементами • Особливості використання перемикальних функцій • Рішення простої практичної задачі у матричній формі 	
	Лабораторна робота 16 <ul style="list-style-type: none"> • Можливості складання функціональних моделей засобами Simulink. • Характеристика бібліотеки Simulink • Побудування функціональних моделей Simulink • Характеристика бібліотеки SymPowerSystems • Компоненти бібліотеки SymPowerSystems • Моделювання електричних схем засобами SymPowerSystems 	6
2	Науково-практичне завдання: Створення програм для наукових досліджень електромагнітних кіл мовою матричної лабораторії (MATLAB)	16
3	Залік	30
	Всього	100
3 частина (11 семестр)		
1	Контрольні питання під час занять:	
	Лабораторна робота 17 <ul style="list-style-type: none"> • SCADA-система. Основні функції SCADA-систем • Перерахувати та дати характеристики до різних моделей SCADA-систем • Створення вузла RTM в Tcase Mode • Створення індикаційних елементів на екранах в Tcase Mode • Створення графічних індикаторів процесу (трендів) на екранах в Tcase Mode 	12
	Лабораторна робота 18 <ul style="list-style-type: none"> • Операторський інтерфейс • Дати характеристику моніторингу у SCADA-системі • Дати характеристику управління у SCADA-системі • Дати характеристику регулювання у SCADA-системі 	12
	Лабораторна робота 19 <ul style="list-style-type: none"> • Використання бази даних у SCADA-системі • Характеристика баз даних у SCADA-системах • Налаштування каналів передачі даних • Інтерфейс перачі даних до додатків Microsoft • Передача даних до MS Excel • Приймання даних з MS Excel 	12
	Лабораторна робота 20 <ul style="list-style-type: none"> • Створення екранів • Написання програм • Вузли проекту та база каналів • Створення архіву та звіту тревов • Джерела/приймачі, PLC, Mitsubishi_Group 	12
	Лабораторна робота 21 <ul style="list-style-type: none"> • Підключення GSM-модема до АРМ • Підключення PLC до АРМ • Створення бази каналів PC-based контролера • Налаштування параметрів мережевого обміну та динамічних характеристик вузла 	12
	Лабораторна робота 22 <ul style="list-style-type: none"> • Конфігурування інформаційних потоків між вузлами • Фіксація подій • Створення SQL-запроса для св'язку з СУБД 	12

	<ul style="list-style-type: none"> • Обробка даних локального архіву • Забезпечення безпеки • Генератор звітів 	
	Лабораторна робота 23 <ul style="list-style-type: none"> • Підготовчі операції до імітації • Розробка програм імітаторів, вбудовування їх в проект • Файли проекту • Відладка 	12
2	Науково-практичне завдання: Використання теорії автоматичного управління в сучасних SCADA-системах	16
	Всього	100

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів у 9 семестрі

- 8 балів студент отримує у випадку повної відповіді на запитання з застосуванням творчого підходу;
- 6 бали студент отримує за повну відповідь;
- 4 бали студент отримує, якщо у відповіді є незначні недоліки;
- 2 бали студент отримує, якщо відповідь містить 50% знань;
- 1 бал студент отримує, якщо відповідь містить 25% знань;
- 0 балів студент отримує, якщо відповідь містить 0% знань.

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів у 10 семестрі

- 6 балів студент отримує у випадку повної відповіді на запитання з застосуванням творчого підходу;
- 4 бали студент отримує за повну відповідь;
- 3 бали студент отримує, якщо у відповіді є незначні недоліки;
- 2 бали студент отримує, якщо відповідь містить 50% знань;
- 1 бал студент отримує, якщо відповідь містить 25% знань;
- 0 балів студент отримує, якщо відповідь містить 0% знань.

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів у 11 семестрі

- 12 балів студент отримує у випадку повної відповіді на запитання з застосуванням творчого підходу;
- 9 бали студент отримує за повну відповідь;
- 6 бали студент отримує, якщо у відповіді є незначні недоліки;
- 4 бали студент отримує, якщо відповідь містить 50% знань;
- 2 бал студент отримує, якщо відповідь містить 25% знань;
- 0 балів студент отримує, якщо відповідь містить 0% знань.

Студент виконує науково-практичне завдання (НПЗ) за темою, яку він сам обирає, але за узгодженням з викладачем. Обсяг звіту НПЗ 10-15 сторінок. За НПЗ студент отримує максимально 14 балів у 9 семестрі, 16 балів у 10 семестрі, 16 балів у 11 семестрі:

Критерії оцінки виконання науково-практичного завдання у 9 семестрі:

Показник	Максимальна кількість балів
Адекватність формалізації умов задачі	2
Обґрунтованість вибору методу (моделі, алгоритму) рішення	2
Побудовання алгоритму програми, представлення блок-схеми алгоритму за існуючими стандартами	3
Написання і відлагодження програми мовою C#, отримання результатів, представлення скріншотів програми и отриманих результатів	3
Повнота аналізу отриманих результатів (висновки)	2
Звіт оформлений (форматований) якісно за існуючими стандартами на факультеті	2
Разом	14

Критерії оцінки виконання науково-практичного завдання у 10 семестрі:

Показник	Максимальна кількість балів
Адекватність формалізації умов задачі	2
Обґрунтованість вибору методу (моделі, алгоритму) рішення	2
Побудовання алгоритму програми, представлення блок-схеми алгоритму за існуючими стандартами	3
Написання і відлагодження програми мовою MATLAB, отримання результатів, представлення скріншотів програми и отриманих результатів	3
Використання матричних методів розрахунку у програмі	2
Повнота аналізу отриманих результатів (висновки)	2
Звіт оформлений (форматований) якісно за існуючими стандартами на факультеті	2
Разом	16

Критерії оцінки виконання науково-практичного завдання у 11 семестрі:

Показник	Максимальна кількість балів
Адекватність формалізації умов задачі	2
Обґрунтованість вибору інструментарію SCADA-системи Trace Mode 6 для отримання рішення	2
Побудовання моделі SCADA-системи	3
Написання і відлагодження програми мовами LD, CFC, FBD, отримання результатів, представлення скріншотів програми и отриманих результатів	5
Повнота аналізу отриманих результатів (висновки)	2
Звіт оформлений (форматований) якісно за існуючими стандартами на факультеті	2
Разом	16

Проведення підсумкового контролю знань. Результатом вивчення дисципліни виступає отримання заліку. На залік відводиться максимальна кількість балів - 30 балів.

На заліку студент отримує із зазначеного вище списку 2 теоретичних питання, за результатами котрого він може отримати до 30 балів (по 15 за кожену відповідь).

30 балів виставляється студентові, котрий всебічно, безпомилково, ґрунтовно і в логічній послідовності відповідає на поставлені запитання, знає основні та додаткові наукові джерела.

20 балів виставляється студентові, котрий виявив повне знання з поставлених питань та володіє методами виконання практичних завдань, але пропускається логічної непослідовності або виявляє недостатньо глибоке знання навчального матеріалу, знає основні та додаткові джерела.

10 балів отримує студент, котрий виявив знання суттєвих елементів навчального матеріалу і виконує практичні завдання з незначними помилками, але має необхідні знання, щоб виправити їх за допомогою викладача, має уявлення про зміст основних та додаткових науково-методичних джерел.

Оцінка «незараховано» виставляється студентові, котрий не володіє знаннями суттєвих елементів навчального матеріалу, припускається глибоких помилок під час виконання практичних завдань і не має достатньої підготовки для їх виправлення за допомогою викладача.

7. Рекомендовані джерела інформації

7.1. Основні:

1. Мова програмування С# та платформа .NET Framework. Конспект лекцій МНТУ. Укладач Коротун Т.М. // К.: МНТУ. – 2010 р
2. Мова програмування С# та платформа .NET Framework. Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання лабораторних робіт. Укладач Коротун Т.М. // К.: МНТУ. – 2010 р.
3. Баженов В.А. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: підручник / В. А. Баженов. – 2-ге видання. – К.: Каравела, 2007.– 640с. – С. 364 – 463.
4. Устілкін В.В., Люта М.В., Розломій І.О. Дослідження мов програмування Java та С# для серверних платформ та робочих станцій [Електронний ресурс] / Режим доступу: - <https://er.knuid.edu.ua/handle/123456789/8422> // ЖУРНАЛ НАУКОВИЙ ОГЛЯД № 9 (30), 2016.
5. Коноваленко І.В. Програмування мовою С# 6.0. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів // Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 227 с.
6. Офіційний сайт програми Matlab [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://matlab.ru/> . – 01.09.2018 р. — Заван. з екрана.
7. Карпалюк І. Т. Комп'ютерні інформаційні технології в енергетиці: конспект лекцій (для студентів 5 курсу денної, 6 курсу заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. Т. Карпалюк. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 118 с.

7.2. Додаткові:

1. ANSI, American National Standart for Information Systems – Programming Language C. – New York, 1990.
2. Крис Паппас. Программирование на С и С++. Серия «Библиотека студента» / Крис Паппас, Уильям Мюррей. – «Ирина», ВНУ, Киев, 2000. – 320с.
3. Ю. Ф. Лазарєв. Довідник з MATLAB. Рекомендовано Вченою Радою приладобудівного факультету НТУУ «КПІ» як електронний навчальний посібник з курсового і дипломного проектування // Київ: НТУУ "КПІ", 2013. – 132 с.