МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет комп'ютерних наук

Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
Котляр І.О.
"28" 08 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Спеціальність: 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Розробник	Сідєлєв М.І.
В.о. завідувача кафедри розробника	Сідєлєв М.І.
В.о. завідувача кафедри спеціальності	Сідєлєв М.І.
Гарант освітньої програми	Трунов О.М.
Декан факультету	Бойко А.П.
Начальник НМВ	Шкірчак С.І.

Миколаїв – 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Прикладне програмування	
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Спеціалізація (якщо є)		
Освітня програма	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Рівень вищої освіти	Магістр	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	1, 2 курси	
Навчальний рік	2024-2025, 2025-2026	
Номер семестрів:	Денна форма	Заочна форма
	1,2,3	
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	11 кредитів / 330 годин	
Структура курсу:	Денна форма	Заочна форма
– лекції – семінарські заняття (практичні, лабораторні, півгрупові) – годин самостійної роботи студентів	15,36,15 15,36,15 60,78,60	
Відсоток аудиторного навантаження	40%	
Мова викладання	Українська	
Форма проміжного контролю (якщо є)		
Форма підсумкового контролю	1 семестр – залік 2 семестр – залік, КР 3 семестр – екзамен	

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 С; базових конструкцій мови С; теоретичні основи побудови об'єктно-орієнтованих систем, програмування у середовищі MS Visual Studio, правила написання скриптів MATLAB, побудови моделей, формування екранних форм, елементарне програмування і створення проектів SCADA-систем.

У відповідності з Освітньо-Науковою Програмою робоча програма формує наступні загальні та фахові компетентності:

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК2. Здатність проєктувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проєктні та інженерні рішення.

ФК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

ФК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

ФК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робото-технічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК9. Здатність застосовувати сучасні технології наукових досліджень процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики,

випробування та керування складними організаційно-технічними об’єктами, технологічними процесами і робото-технічними системами.

У відповідності з Освітньо-Науковою Програмою очікуються наступні програмні результати:

ПРН02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

ПРН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об’єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

ПРН13. Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об’єктів автоматизації і робото-технічних комплексів і систем безпілотних повітряних надводних і підводних роботів.

3. Програма навчальної дисципліни

№ з/п	Теми	Лекції		Групові		Самостійна робота	
		денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна
1. Програмування мовою C#							
1	Основи технологічної платформи MS .Net Framework. Використання мови C# у наукових дослідженнях. Ядро мови C#. Оператори	2		2		8	
2	Ядро C#. Оператори. Умовні оператори і цикли	2		2		9	
3	Масиви і стандартні класи мови C#	2		2		8	
4	Стандартні класи C#. Робота з рядками	2		2		9	
5	Робота з файлами. Робота з текстовими файлами	2		2		8	
6	Класи	2		2		9	
7	Поліформізм і Спадкоємство	3		3		9	
	Всього за модулем 1	**15**		**15**		**60**	
2. Прикладне застосування алгоритмічних мов програмування							
8	Моделювання електротехнічих кіл (ЕК) засобами C#	2		2		2	
9	Моделювання ЕК засобами MATLAB/Script	2		2		2	
10	Моделювання ЕК матричними методами	2		2		2	
11	Моделювання ЕК засобами MATLAB_Simulink	2		2		2	
12	Особливості моделювання ЕК з діодними елементами	2		2		2	
13	Особливості моделювання ЕК з діодними елементами матричним методом	2		2		2	
14	Особливості моделювання ЕК з діодними елементами (MATLAB_Simulink)	2		2		2	
15	Моделювання ЕК з тиристорними елементами (MATLAB_Script, 2 метода)	2		2		2	
16	Моделювання ЕК з тиристорними елементами (Simulink)	2		2		2	
17	Моделювання ЕК з симісторними елементами (MATLAB_Script, 2 метода)	2		2		2	

18	Моделювання ЕК з симісторними елементами (Simulink)	2		2		2	
19	Електронне моделювання ВАХ діода	2		2		2	
20	Дослідження пасивних фільтрів методом функціонального моделювання. Дослідження ЛАЧХ і ЛФЧХ передаточних функцій	2		2		4	
21	Розрахунок активних фільтрів	2		2		4	
22	Моделювання активних фільтрів. Дослідження параметрів активних фільтрів	2		2		4	
23	Рішення диференціальних рівнянь функціями MATLAB	2		2		4	
24	Рішення диференціальних рівнянь символьними методами	2		2		4	
25	Рішення диференціальних рівнянь методами MATLAB/Simulink	2		2		4	
	Курсова робота					30	
	Всього за модулем 2	**36**		**36**		**78**	
3. Програмування SCADA-систем в комп'ютерно-інтегрованих технологіях							
26	Створення проєктів в SCADA-системах	2		2		9	
27	Технологічний екран оператора ділянки ємності Е-101	2		2		10	
28	Позиційні регулятори	2		2		10	
29	Трипозиційне регулювання параметрів	2		2		10	
30	Програмування алгоритмів в SCADA-системі (FBD, IL)	2		2		9	
31	Програмування алгоритмів в SCADA-системі (ST, LD)	2		2		9	
32	Розробка проекту прикладного програмного забезпечення. Мова послідовних функціональних схем	3		3		10	
	Всього за модулем 3	**15**		**15**		**60**	
	Всього за курсом	**66**		**66**		**198**	

4. Зміст навчальної дисципліни

4.1. План лекцій для денного відділення

№	Тема заняття / план
	Програмування мовою C# **Семестр 1**
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
2	**Тема 2. Ядро C#. Оператори. Умовні оператори і цикли** 2.1. Умовний оператор **if** 2.2. Умовний оператор **switch** 2.3. Оператор циклу **for** 2.4. Оператори циклу **while, do, foreach**
3	**Тема 3. Масиви і стандартні класи мови C#** 3.1. Робота з масивами 3.2. Оператор циклу foreach 3.3. Клас Random і його методи 3.4. Клас Match і його методи
4	**Тема 4. Строковий тип String** 4.1. Тип char. Масиви типу char 4.2. Робота з рядками. Клас String і його методи 4.3. Клас StringBuilder і його методи 4.4. Обробка помилок. Клас Exception 4.5. Комплексний приклад. Вдосконалений консольний калькулятор
5	**Тема 5. Робота з файлами** 5.1. Введення-виведення на консоль 5.2. Файлове введення-виведення 5.3. Потоки. Абстрактний клас Stream і його нащадки 5.4. Класи StreamReader, StreamWriter, StringReader, StringWriter
6	**Тема 6. Класи. Поліморфізм. Спадкоємство класів – спадкоємство реалізації** 6.1. Дві ролі класів в C#. Клас як модуль і клас як тип даних. 6.2. Основні принципи ООП і їх реалізація в C# 6.3. Методи класу 6.4. Використання показчика this в тілі класу 6.5. Конструктори. Типи конструкторів 6.6. Властивості get і set 6.7. Перевантаження методів 6.8. Методи зі змінною кількістю аргументів 6.9. Індексатори 6.10. Перевантаження операцій 6.11. Приклад класу з перевантаженими методами і операціями 6.12. Організація ієрархії класу. 6.13. Використання в похідному класі конструктора базового класу з параметрами 6.14. Віртуальні методи. Пізнє і раннє зв'язування об'єктів класу 6.15. Абстрактні класи і методи 6.16. Приховані класи 6.17. Види відношень між класами 6.18. Клас object – базовий клас ієрархії класів C#

7	**Тема 7. Інтерфейси. Вбудовані інтерфейси C#** 7.1. Інтерфейс як окремий випадок абстрактного класу 7.2. Стратегії реалізації інтерфейсів у C# 7.3. Інтерфейси і поля 7.4. Інтерфейси і спадкоємство 7.5. Впорядкованість об'єктів і інтерфейс IComparable 7.6. Впорядкування об'єктів за кількома критеріями. Інтерфейс IComparer 7.7. Перелічуваність об'єктів і інтерфейси. Інтерфейс IEnumerable 7.8. Ітератори і інтерфейс IEnumerable
Прикладне застосування алгоритмічних мов програмування Семестр 2	
1	**Тема 8. Моделювання електротехнічних кіл (ЕК) засобами C#** 8.1. Системи рівнянь для обчислення схеми за методом контурних струмів 8.2. Системи рівнянь для отримання результатів явним методом 8.3. Отримання результату у графічному вигляді 8.4. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 8.5. Перевірка результатів моделювання ручним обчисленням декількох точок
2	**Тема 9. Моделювання ЕК засобами MATLAB/Script** 9.1. Системи рівнянь для обчислення схеми за методом контурних струмів в MATLAB/Script 9.2. Особливості програмування в MATLAB/Script 9.3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 9.4. Отримання результату у графічному вигляді
3	**Тема 10. Моделювання ЕК матричними методами** 10.1. Системи рівнянь для обчислення схеми за методом контурних струмів матричним методом 10.2. Матриці опору системи рівнянь 10.3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 10.4. Отримання результату у графічному вигляді
4	**Тема 11. Моделювання ЕК засобами MATLAB/Simulink** 11.1. Особливості роботи в MATLAB/Simulink 11.2. Функціональні блоки Simulink 11.3. Бібліотека SimScape 11.4. Функціональні блоки SimScape 11.5. Побудування моделі в SimScape
5	**Тема 12. Особливості моделювання ЕК з діодними елементами** 12.1. Особливості функціонування і програмування ключових елементів 12.2. Логіка функціонування діода 12.3. Програмування систем з діодними компонентами схеми 12.4. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 12.5. Отримання результату у графічному вигляді
6	**Тема 13. Особливості моделювання ЕК з діодними елементами матричним методом** 13.1. Системи рівнянь для обчислення схеми за методом контурних струмів матричним методом з урахуванням наявності ключових елементів в ЕК 13.2. Матриці опору системи рівнянь з ключовими елементами 13.3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 13.4. Отримання результату у графічному вигляді
7	**Тема 14. Особливості моделювання ЕК з діодними елементами (MATLAB_Simulink)** 14.1. Особливості використання діодних блоків в схемах MATLAB/Simulink 14.2. Контроль струмів і напруг в Simulink 14.3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 14.4. Отримання результату у графічному вигляді
8	**Тема 15. Моделювання ЕК з тиристорними елементами (MATLAB_Script, 2 метода)** 15.1. Особливості функціонування і програмування тиристорних елементів 15.2. Логіка функціонування тиристора 15.3. Програмування систем з тиристорними компонентами схеми 15.4. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 15.5. Отримання результату у графічному вигляді

9	**Тема 16. Моделювання ЕК з тиристорними елементами (Simulink)** 16.1. Особливості програмування тиристорних елементів в схемах MATLAB/Simulink 16.2. Вивести часові діаграми напруг і струмів в елементах схеми 16.3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа
10	**Тема 17. Моделювання ЕК з симісторними елементами (MATLAB_Script, 2 метода)** 17.1. Особливості функціонування і програмування симісторних елементів 17.2. Логіка функціонування симістора 17.3. Програмування систем з симісторними компонентами схеми 17.4. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 17.5. Отримання результату у графічному вигляді
11	**Тема 18. Моделювання ЕК з симісторними елементами (Simulink)** 18.1. Особливості програмування симісторних елементів в схемах MATLAB/Simulink 18.2. Виведення часови діаграм напруг і струмів в елементах схеми 18.3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа
12	**Тема 19. Електронне моделювання ВАХ діода** 19.1. Програмування кусково-лінійних функцій 19.2. Розрахунок лінійних ділянок функції 19.3. Визначення параметрів елементів електронної схеми 19.4. Отримання вольт-амперної характеристики функціональної моделі
13	**Тема 20. Дослідження пасивних фільтрів методом функціонального моделювання** 20.1. Особливості різних типів електричних фільтрів 20.2. Дослідження фільтрів в MATLAB/Simulink 20.3. Дослідження ЛАЧХ і ЛФЧХ передаточних функцій
14	**Тема 21. Розрахунок активних фільтрів** 21.1. Визначення форми передатної функції фільтру 21.2. Розрахувати коефіцієнти передатної функції 21.3. Визначити структуру схеми фільтру 21.4. Розрахувати параметри елементів схеми
15	**Тема 22. Моделювання активних фільтрів** 22.1. Функціональна модель активного фільтра в MATLAB/Simulink 22.2. Дослідження параметрів активних фільтрів 22.3. Дослідження частотних характеристик активних фільтрів
16	**Тема 23. Рішення диференціальних рівнянь функціями MATLAB** 23.1. Спеціальні функції для рішення диференціальних рівнянь в MATLAB 23.2. Програми для рішення диференціальних рівнянь 23.3. Графічне представлення оригінального рівняння
17	**Тема 24. Рішення диференціальних рівнянь символьними методами** 24.1. Символьні методи рішення диференціальних рівнянь в MATLAB 24.2. Програми для рішення диференціальних рівнянь символьним методом 24.3. Графічне представлення оригінального рівняння
18	**Тема 25. Рішення диференціальних рівнянь методами MATLAB/Simulink** 25.1. Алгоритмічний підхід стосовно складання функціональної моделі 25.2. Складання функціональної моделі для рішення рішення диференціальних рівнянь в MATLAB/Simulink 25.3. Графічне представлення оригінального рівняння

Програмування SCADA-систем в комп'ютерно-інтегрованих технологіях Семестр 3	
1	**Тема 26. Створення проектів в SCADA-системах** 26.1. Особливості проектування прикладного програмного забезпечення в SCADA-системах 26.2. Призначення і галузі використання 26.3. Склад інструментальної системи 26.4. Принцип функціонування системи 26.5. Створення найпростішого проекту
2	**Тема 27. Технологічний екран оператора ділянки ємності Е-101** 27.1. Створення вузла АРМ та графічного екрану 27.2. Розміщення об'єктів керування. Функції управління 27.3. Створення та розміщення трендів
3	**Тема 28. Позиційні регулятори** 28.1. Двопозиційні регулятори 28.2. Основні параметри налаштування регулятора: (уставка) SP (англ. Set point – заданная точка); гистерезис H; алгоритм (напрямок) дії регулятора – прямий або зворотний (інверсний). 28.3. Ємнісне запізнення процеса регулювання 28.4. Постійна часу 28.5. Процес двопозиційного регулювання
4	**Тема 29. Трипозиційне регулювання параметрів** 29.1. Регулювання инерційних об'єктів 29.2. Використання трипозиційного регулювання 29.3. Основні параметри налаштування регулятора: (уставка) SP (англ. Set point – задана точка); зона нечутливості («мертва зона») DB; гистерезис H.
5	**Тема 30. Програмування алгоритмів на мовах FBD та IL** 30.1. Редактор програм 30.2. Навигатор компонента «Програма» 30.3. Мова програмування «Техно FBD» 30.4. Мова програмування «Техно IL»
6	**Тема 31. Програмування алгоритмів на мовах ST та LD** 31.1. Мова програмування «Техно ST» 31.2. Мова програмування «Техно LD»
7	**Тема 32. Розробка проекту прикладного програмного забезпечення** 32.1. Правила читання функціональних схем автоматизації 32.2. Алгоритм проектування прикладного ПЗ 32.3. Управління правами доступу персоналу 32.4. Мова послідовних функціональних схем

4.2. План групових занять для денного відділення

№	Тема заняття
	Програмування мовою C# **Семестр 1**
1	**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
2	**Тема 2. Ядро C#. Оператори. Умовні оператори і цикли** 1. Умовні оператори **if, switch** 2. Цикл з передумовою **while** 3. Цикл з умовою поста **do ... while** 4. Цикл з лічильником **for**
3	**Тема 3. Масиви і стандартні класи мови C#** 1. Поняття масивів і необхідність їх використання. 2. Способи створення масивів 3. Робота з масивами 4. Багатовимірні масиви 5. Зубчасті масиви
4	**Тема 4. Стандартні класи C#. Робота з рядками** 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
5	**Тема 5. Робота з файлами. Робота з текстовими файлами** 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
6	**Тема 6. Створення власних класів та використання їх в програмах. Конструктори. Спеціальні методи-властивості get і set** 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

7	**Тема 7. Вивчення використання в програмах вбудованих інтерфейсів** 1. Призначення колекцій 2. Види колекцій в .NET Framework 4.0 (C#) 3. Типами даних в неузагальнених колекціях 4. Простори імен, де знаходяться неузагальнені колекції 5. Основні структури даних, що реалізують неузагальнені 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
Прикладне застосування алгоритмічних мов програмування Семестр 2	
1	**Тема 8. Моделювання електротехнічих кіл (ЕК) засобами C#** 1. Складання системи рівнянь для обчислення схеми за методом контурних струмів 2. Вирішення системи рівнянь для отримання результатів явним методом 3. Отримання результату у графічному вигляді 4. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 5. Перевірка результатів моделювання ручним обчисленням декількох точок
2	**Тема 9. Моделювання ЕК засобами MATLAB/Script** 1. Складання системи рівнянь для обчислення схеми за методом контурних струмів в MATLAB/Script 2. Особливості програмування в MATLAB/Script 3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 4. Отримання результату у графічному вигляді
3	**Тема 10. Моделювання ЕК матричними методами** 1. Складання системи рівнянь для обчислення схеми за методом контурних струмів матричним методом 2. Складання матриці опору системи рівнянь 3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 4. Отримання результату у графічному вигляді
4	**Тема 11. Моделювання ЕК засобами MATLAB/Simulink** 1. Особливості роботи в MATLAB/Simulink 2. Функціональні блоки Simulink 3. Бібліотека SimScape 4. Функціональні блоки SimScape 5. Побудування моделі в SimScape
5	**Тема 12. Особливості моделювання ЕК з діодними елементами** 1. Особливості функціонування і програмування ключових елементів 2. Логіка функціонування діода 3. Програмування систем з діодними компонентами схеми 4. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 5. Отримання результату у графічному вигляді
6	**Тема 13. Особливості моделювання ЕК з діодними елементами матричним методом** 1. Складання системи рівнянь для обчислення схеми за методом контурних струмів матричним методом з урахуванням наявності ключових елементів в ЕК 2. Складання матриці опору системи рівнянь з ключовими елементами 3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 4. Отримання результату у графічному вигляді
7	**Тема 14. Особливості моделювання ЕК з діодними елементами (MATLAB_Simulink)** 1. Особливості використання діодних блоків в схемах MATLAB/Simulink 2. Контроль струмів і напруг в Simulink 3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 4. Отримання результату у графічному вигляді

8	**Тема 15. Моделювання ЕК з тиристорними елементами (MATLAB_Script, 2 метода)** 1. Особливості функціонування і програмування тиристорних елементів 2. Логіка функціонування тиристора 3. Програмування систем з тиристорними компонентами схеми 4. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 5. Отримання результату у графічному вигляді
9	**Тема 16. Моделювання ЕК з тиристорними елементами (Simulink)** 1. Особливості програмування тиристорних елементів в схемах MATLAB/Simulink 2. Вивести часові діаграми напруг і струмів в елементах схеми 3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа
10	**Тема 17. Моделювання ЕК з симісторними елементами (MATLAB_Script, 2 метода)** 1. Особливості функціонування і програмування симісторних елементів 2. Логіка функціонування симістора 3. Програмування систем з симісторними компонентами схеми 4. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа 5. Отримання результату у графічному вигляді
11	**Тема 18. Моделювання ЕК з симісторними елементами (Simulink)** 1. Особливості програмування симісторних елементів в схемах MATLAB/Simulink 2. Виведення часови діаграм напруг і струмів в елементах схеми 3. Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа
12	**Тема 19. Електронне моделювання ВАХ діода** 1. Програмування кусково-лінійних функцій 2. Розрахунок лінійних ділянок функції 3. Визначення параметрів елементів електронної схеми 4. Отримання вольт-амперної характеристики функціональної моделі
13	**Тема 20. Дослідження пасивних фільтрів методом функціонального моделювання** 1. Особливості різних типів електричних фільтрів 2. Дослідження фільтрів в MATLAB/Simulink 3. Дослідження ЛАЧХ і ЛФЧХ передаточних функцій
14	**Тема 21. Розрахунок активних фільтрів** 1. Визначення форми передатної функції фільтру 2. Розрахувати коефіцієнти передатної функції 3. Визначити структуру схеми фільтру 4. Розрахувати параметри елементів схеми
15	**Тема 22. Моделювання активних фільтрів** 1. Створення функціональної моделі в MATLAB/Simulink 2. Дослідження параметрів активних фільтрів 3. Дослідження частотних характеристик активних фільтрів
16	**Тема 23. Рішення диференціальних рівнянь функціями MATLAB** 1. Вивчення спеціальних функцій для рішення диференціальних рівнянь в MATLAB 2. Складання програми для рішення диференціальних рівнянь 3. Отримання графічного представлення оригінального рівняння
17	**Тема 24. Рішення диференціальних рівнянь символьними методами** 1. Вивчення символьних методів для рішення диференціальних рівнянь в MATLAB 2. Складання програми для рішення диференціальних рівнянь символьним методом 3. Отримання графічного представлення оригінального рівняння
18	**Тема 25. Рішення диференціальних рівнянь методами MATLAB/Simulink** 1. Алгоритмічний підхід стосовно складання функціональної моделі 2. Складання функціональної моделі для рішення рішення диференціальних рівнянь в MATLAB/Simulink 3. Отримання графічного представлення оригінального рівняння 4. Порівняти результати, отриманими в попередніх дослідженнях

Програмування SCADA-систем в комп'ютерно-інтегрованих технологіях Семестр 3	
1	**Тема 26. Створення проєктів в SCADA-системах** 1. Визначити варіант сигналу студента за списком 2. Створення проєкту SCADA-системі 3. Створення вузла 4. Створення каналу 5. Створення генератора сигналу 6. Створення екрану 7. Розміщення стрілочного приладу 8. Розміщення і налаштування тренду 9. Запуск проєкту
2	**Тема 27. Технологічний екран оператора ділянки ємності Е-101** 1. Створення проєкту 2. Створення графічного елементу (ГЕ) «Ємність» 3. Створення графічного елементу (ГЕ) «Труба» 4. Створення графічного елементу (ГЕ) «Насос» 5. Створення графічного елементу (ГЕ) «Клапан» 6. Налаштування відображення стану насоса 7. Налаштування відображення стану клапана 8. Перевірка правильності завдання властивостей ГЕ (емуляція) 9. Створення кнопок управління виконавчими пристроями 10. Створення статичних написів 11. Створення динамічних написів 12. Створення оглядового вікна. ГЕ «Прямокутник» 13. Створення шкали. ГЕ «Повзунок» 14. Створення плоских фігур. ГЕ «Стрілка» 15. Створення спливаючого екрану (для тренда) 16. Створення графіка технологічного параметра. ГЕ "Тренд" 17. Створення кнопки виклику спливаючого вікна. ГЕ «Кнопка» 18. Компіляція та налагодження
3	**Тема 28. Позиційні регулятори** 1. Створення проекту, вузла, шаблона екрану 2. Додавання ресурсу «Графічні елементи» 3. Використання ресурсу ГО «Ємність» 4. Додавання анімаційного кліпу до проекту та розміщення на екрані 5. Створення анімації роботи ТЕНу 6. Створення температури задатчика. ГЕ «Повзунок» 7. Створення підпису до задатчика температури. ГЕ «Текст» 8. Створення графіків за уставкою та температурою агента, станом ТЕНу. ГЕ "Тренд" 9. Розробка програми емулятора-регулятора температури агента в ємності 10. Компіляція та налагодження
4	**Тема 29. Трипозиційне регулювання параметрів** 1. Відкриття проекту та шаблону екрану 2. Вибір режиму керування. ГЕ «Група кнопок» 3. Створення задатчика уставки. Статичний та динамічний текст. ГЕ «Текст» 4. Редагування аргументів екрану 5. Створення програми трипозиційного регулювання рівня з вибором способу керування мовою FBD 6. Компіляція та налагодження 7. Редагування шаблону програми "Регулятор". Комбінування мов ПЕК 61131-3. Опції. 8. Редагування шаблону екрану "Тренд". ГЕ "Тренд" 9. Редагування бази каналів 10. Збереження проекту та запуск на виконання у профайлері
5	**Тема 30. Програмування алгоритмів на мовах FBD та IL** 1. Визначити варіант сигналу студента за списком і відповідне логічне рівняння 2. Використати мову програмування «Техно FBD» для демонстрації результатів функціонального рівняння 3. Використати мову програмування «Техно IL» для демонстрації результатів функціонального рівняння

6	**Тема 31. Програмування алгоритмів на мовах ST та LD** 1. Визначити варіант сигналу студента за списком і відповідне логічне рівняння 2. Використати мову програмування «Техно **ST**» для демонстрації результатів функціонального рівняння 3. Використати мову програмування «Техно **LD**» для демонстрації результатів функціонального рівняння
7	**Тема 32. Розробка проекту прикладного програмного забезпечення** 1. Скласти проєкт за ескізом дипломної роботи з використанням послідовних функціональних схем 2. Створити проєкт, екран проєкту, розмістити необхідні графічні елементи кнопок, індикаторів, трендів тощо 3. Провести налагодження проєкту та отримати результат

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 *SimScape*
- 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 SCADA-систем
- Структура і принципи взаємодії елементів SCADA-систем
- Структура та склад елементів Проекту
- Канал, його структура та призначення
- Загальний опис графічного інтерфейсу користувача ІС SCADA-системи
- Принципи роботи в інтегрованому середовищі розробки Проектів SCADA-систем
- Змінні в SCADA-системі
- Редактор-навігатор змінних (аргументів)
- Підготовка проєкту 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

У рамках самостійної роботи у **2-му семестрі** навчальним планом передбачено виконання **курсової роботи** по одному з напрямів прикладного програмування у середовищі MS Visual Studio:

– побудова проєкту по системам автоматизації і комп'ютерно-інтегрованим технологіям мовою C#;

– затвердження знань і умінь в галузі алгоритмічних технологій;

– рішення задач з використанням спеціальних алгоритмів;

– закріплення знань операторів і вмінь використання мови програмування C#.

Методичні вказівки до написання курсової роботи з дисципліни «Прикладне програмування» розміщені в електронній інформаційній системі Moodle 3.

Захист курсової роботи

Після завершення остаточного варіанта роботи науковий керівник попередньо оцінює роботу для того, щоб допомогти здобувачу освіти визначити слабкі та сильні сторони роботи, виправити помилки.

У разі незадовільної оцінки керівник обґрунтовує невідповідність курсової роботи критеріям оцінювання та визначає термін для її доопрацювання, але не пізніше, ніж за тиждень до захисту.

Остаточна оцінка виставляється за результатами захисту роботи. Під час захисту автор повинен бути готовим за 5−10 хвилин презентувати свою роботу і відповісти на запитання.

У процесі захисту оцінюються вміння здобувача доповісти основні положення роботи і висновки проведених досліджень. Оцінюються також презентація роботи та відповіді на поставлені питання. Визначена за окремими складовими загальна оцінка записується на титульному аркуші роботи та виставляється у систему Moodle.

Перевірка та оцінювання курсової роботи здійснюються за 100-бальною шкалою оцінювання, а також – за шкалами ECTS та національною.

Курсова робота повинна бути написана в терміни, що встановлюються кафедрою. Роботу, яку викладач визнав незадовільною, повертається для переробки з урахуванням висловлених у відгуку зауважень.

Здобувач не допускається до складання іспиту з однойменної дисципліни, якщо загальна оцінка за курсову роботу є меншою 60 балів.

Рейтингова оцінка визначається шляхом додавання всіх складових оцінки курсової роботи та оцінки за захист здобувачем своєї роботи за таблицею.

№ з/п	**Складові оцінки**	**Кількість балів**
1	Формулювання актуальності, проблеми, мети і завдань, практичного значення	**5**
2	Складання прикладного завдання зі спеціальності, що студенти навчаються	**5**
3	Побудова алгоритму рішення задачи	**5**
4	Складання програми мовою C# / Python	**10**
5	Аналіз результатів	**5**
6	Рішення набора задач середньої складності	**60**
7	Рішення задачи облегшеної складності	**10**
	Разом	**100**

4.4. Забезпечення освітнього процесу

Заняття проводяться в комп’ютерних класах із встановленим програмним забезпеченням (MS Visual Studio, MATLAB, TIA PORTAL V14 (SIMATIC STEP 7, WinCC) Trial)

5. Підсумковий контроль

Курс «Прикладне програмування» завершується заліками і іспитом. Бали протягом семестру студенти отримують за виконання 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 графиків функцій.
44. Методи автоматичного масштабування графиків 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 графиків 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 характиристики до різних моделей SCADA-систем.
63. Створення вузла RTM в SCADA-системі.
64. Створення екранів в SCADA-системі.
65. Створення індикаційних елементів на екранах в SCADA-системі.
66. Створення графічних індикаторів процесу (трендів) на екранах в SCADA-системі.
67. Створення компонентів бази каналів в SCADA-системі.
68. Відмінність вхідних і вихідних каналів в SCADA-системі.
69. Призначення прив'язки в SCADA-системі.
70. Динамічні елементи зображення можуть бути у SCADA-системі.
71. Групи мов програмування в SCADA-системах.
72. Звіт в SCADA-системах. Призначення та особливості.
73. Звіт тривог в середовищі SCADA.
74. Межі каналу та їх аналіз в середовищі SCADA.
75. Словник повідомлень в середовищі SCADA-системи.
76. СПАД архів і його створення в середовищі SCADA-системи.
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: магістр
Напрям підготовки: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність: 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка. Семестр: 1
(назва)
Навчальна дисципліна «Прикладне програмування»

ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № 0

1. Побудування графиків функцій у C#.
2. Методи аналізу електротехнічних схем у матричній формі.
3. Скласти функціональну модель для побудування графіку рішення диференціального рівняння в Matlab/Simulink

$$y''-6y'+34y=0;$$

Затверджено на засіданні
кафедри, циклової комісії «Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій»
Протокол № 2 від 27 серпня 2024 року

Завідувач кафедри, голова циклової комісії _____ **Сідєлєв М.І.**
(підпис) (прізвище та ініціали)
Екзаменатор _____ **Сідєлєв М.І.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Приклад екзаменаційного білету:

Чорноморський національний університет імені Петра Могили
(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр
Напрям підготовки: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність: 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка. Семестр: 3
(назва)
Навчальна дисципліна «Прикладне програмування»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 0

1. Основні характеристики SCADA-системи. Принцип роботи монітора. Канали. Забезпечення роботи розподілених АСУ. Резервування. Автопобудування.
2. Редактор програм візуальною мовою Techno LD, навести приклад програми.
3. Створити проєкт моніторингу добової температури повітря.

Затверджено на засіданні
кафедри, циклової комісії «Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій»
Протокол № 2 від 27 серпня 2024 року

Завідувач кафедри, голова циклової комісії _____ **Сідєлєв М.І.**
(підпис) (прізвище та ініціали)
Екзаменатор _____ **Сідєлєв М.І.**

6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

№	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1 частина (1 семестр)		
1	Контрольні питання під час занять:	
	Лабораторна робота 1 • 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
	Лабораторна робота 2 • Логічні оператори if та switch • Цикл з передумовою while • Цикл з умовою поста do ... while • Цикл з лічильником for	8
	Лабораторна робота 3 • Поняття масивів і необхідність їх використання. • Способи створення масивів • Робота з масивами • Багатовимірні масиви • Зубчасті масиви	8
	Лабораторна робота 4 • Символьні типи даних • Основні операції над символьними даними • Рядкові типи даних • Основні операції над рядковими типами даних • Вбудовані методи і функції	8
	Лабораторна робота 5 • 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 6 • 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	8

	замовчуванням • Часткові класи і методи • Поняття спадкування • Реалізація спадкування • Базовий тип Object • Поняття і реалізація поліморфізму • Віртуальні методи	
	Лабораторна робота 7 • Поняття абстракції • Створення абстрактних класів • Робота з абстрактними методами • Спадкування від абстрактних класів • Поняття інтерфейсу • Створення і реалізація інтерфейсів	8
2	Науково-практичне завдання: Створення програм для наукових досліджень електромагнітних кіл мовою C#	14
3	Залік	30
	Всього	**100**
2 частина (2 семестр)		
1	Контрольні питання під час занять:	
	Лабораторна робота 1 - Метод контурних струмів - Метод вузлових потенціалів - Можливості складання алгоритмів з використанням C# - Продемонструвати здатність складання систем за методом контурних струмів - Рішення систем методом підстановки	3
	Лабораторна робота 2 - Особливості програмування в MATLAB/Script - Змінні, оператори, цикли - Графічні можливості програм	3
	Лабораторна робота 3 - Сутність матричних методів - Складання матричних систем за методом контурних струмів - Можливості контролю за рішенням систем	3
	Лабораторна робота 4 - Особливості роботи в MATLAB/Simulink - Функціональні блоки Simulink - Склад бібліотеки SimScape - Функціональні блоки SimScape	3
	Лабораторна робота 5 - Особливості функціонування і програмування ключових елементів - Логіка функціонування діода - Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа - Графічне відображення напруги та струму ділянки з діодом	3

	Лабораторна робота 6 - Вплив ключових елементів на систему, складену за матричним методом - Складання матриці опору системи рівнянь з ключовими елементами - Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа	3
	Лабораторна робота 7 - Особливості використання діодних блоків в схемах MATLAB/Simulink - Метод встановлення вирішувального блоку в S-моделі - Контроль струмів і напруг в Simulink	3
	Лабораторна робота 8 - Особливості функціонування і програмування тиристорних елементів - Логіка функціонування тиристора - Методи програмування систем з тиристорними компонентами схеми	3
	Лабораторна робота 9 - Особливості програмування тиристорних елементів в схемах MATLAB/Simulink - Часові діаграми напруг і струмів в елементах схеми - Перевірка результатів моделювання за Першим Законом Кіргофа	3
	Лабораторна робота 10 - Особливості функціонування і програмування симісторних елементів - Логіка функціонування симістора - Програмування систем з симісторними компонентами схеми	3
	Лабораторна робота 11 - Особливості програмування симісторних елементів в схемах MATLAB/Simulink - Складання моделі симістору - Виведення часови діаграм напруг і струмів в елементах схеми	3
	Лабораторна робота 12 - Метод програмування кусково-лінійних функцій - Порядок розрахунку лінійних ділянок функції - Розрахунок параметрів елементів електронної схеми - Отримання вольт-амперної характеристики функціональної моделі через осцилограф	3
	Лабораторна робота 13 - Визначити особливості різних типів електричних фільтрів - Методи дослідження фільтрів в MATLAB/Simulink - Дослідження ЛАЧХ і ЛФЧХ передаточних функцій за допомогою Script-програм	3
	Лабораторна робота 14 - Дати оцінку різним видам фільтру - Метод розрахунку коефіцієнтів передатної функції - Порядок розрахунку параметрів елементів схеми	3

	Лабораторна робота 15 - Порядок створення функціональної моделі активного фільтру в MATLAB/Simulink - Методи дослідження параметрів активних фільтрів - Методи дослідження частотних характеристик активних фільтрів	3
	Лабораторна робота 16 - Script-функції для рішення диференціальних рівнянь в MATLAB - Порядок складання програми для рішення диференціальних рівнянь - Графічне представлення оригінального рівняння	3
	Лабораторна робота 17 - Символьні методи для рішення диференціальних рівнянь в MATLAB - Порядок складання програми для рішення диференціальних рівнянь символьним методом - Функції для отримання графічного представлення оригінального рівняння	3
	Лабораторна робота 18 - Алгоритм складання функціональної моделі диф.рівн. - Складання функціональної моделі для рішення рішення диференціальних рівнянь в MATLAB/Simulink - Порівняти результати, отриманих в різних варіантах дослідження	3
2	Науково-практичне завдання: Створення програм для наукових досліджень електромагнітних кіл мовою матричної лабораторії (MATLAB)	16
3	Залік	30
	Всього	**100**
	3 частина (3 семестр)	
1	Контрольні питання під час занять:	
	Лабораторна робота 1 - SCADA-система. Основні функції SCADA-систем - Перерахувати та дати характиристики до різних моделей SCADA-систем - Створення вузла RTM - Створення індикаційних елементів на екранах - Створення графічних індикаторів процесу (трендів) на екранах	8,6
	Лабораторна робота 2 Операторський інтерфейс - Створення графічного елементу (ГЕ) «Ємність» - Створення графічного елементу (ГЕ) «Труба» - Створення графічного елементу (ГЕ) «Насос» - Створення графічного елементу (ГЕ) «Клапан»	8,6
	Лабораторна робота 3	8,6

	- Додавання анімаційного кліпу до проекту та розміщення на екрані - Створення анімації роботи ТЕНу - Створення температури задатчика. ГЕ «Повзунок» - Створення підпису до задатчика температури. ГЕ «Текст» - Створення графіків за уставкою та температурою агента, станом ТЕНу. ГЕ "Тренд" - Розробка програми емулятора-регулятора температури агента в ємності	
	Лабораторна робота 4 - Вибір режиму керування. ГЕ «Група кнопок» - Створення задатчика уставки. Статичний та динамічний текст - Редагування аргументів екрану - Створення програми трипозиційного регулювання рівня з вибором способу керування мовою FBD	8,6
	Лабораторна робота 5 - Принцип програмування «Техно FBD». Навести приклад - Принцип програмування «Техно IL» . Навести приклад	8,6
	Лабораторна робота 6 - Принцип програмування «Техно ST» . Навести приклад - Принцип програмування «Техно LD» . Навести приклад	8,6
	Лабораторна робота 7 - Навести приклад розробки прикладного програмного забезпечення на основі свєї магістерської роботи	8,6
2	Іспит	40
	Всього	**100**

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів у 1 семестрі

8 балів студент отримує у випадку повної відповіді на запитання з застосуванням творчого підходу;

6 балів студент отримує за повну відповідь;

5 балів студент отримує, якщо у відповіді є незначні недоліки;

4 балів студент отримує, якщо відповідь містить 50% знань;

2 бали студент отримує, якщо відповідь містить 25% знань.

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів у 2 семестрі

3 бали студент отримує за повну відповідь;

2 бали студент отримує, якщо у відповіді є незначні недоліки;

1 бали студент отримує, якщо відповідь є «задовільною».

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів у 3 семестрі

8,6 балів студент отримує у випадку повної відповіді на запитання з застосуванням творчого підходу;

7 балів 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 бали студент отримує, якщо відповідь можна визнати «задовільною».

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 1 семестрі, 16 балів у 2 семестрі:

Критерії оцінки виконання науково-практичного завдання у 1 семестрі:

Показник	Максимальна кількість балів
Адекватність формалізації умов задачі	2
Обгрунтованість вибору методу (моделі, алгоритму) рішення	2
Побудування алгоритму програми, представлення блок-схеми алгоритму за існуючими стандартами	4
Написання і відлагодження програми мовою C#, отримання результатів, представлення скріншотів програми и отриманих результатів	2
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 2 семестрі:

Показник	Максимальна кількість балів
Адекватність формалізації умов задачі	2
Обгрунтованість вибору методу (моделі, алгоритму) рішення	2
Побудування алгоритму програми, представлення блок-схеми алгоритму за існуючими стандартами	3
Написання і відлагодження програми мовою MATLAB, отримання результатів, представлення скріншотів	3

програми и отриманих результатів	
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

Проведення підсумкового контролю знань у 1 та 2 семестрі. 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 і 1 практичне завдання, за результатами котрого він може отримати до 30 балів (по 10 за кожну відповідь).

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

20 балів виставляється студентові, котрий виявив повне знання з поставлених питань та володіє методами виконання практичних завдань, знає основні та додаткові джерела, але не вирішив практичне завдання.

10 балів отримує студент, котрий не 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.

Проведення підсумкового контролю знань у 3 семестрі. Результатом вивчення дисципліни виступає здача екзамену. На екзамен відводиться максимальна кількість балів - 40 балів.

На екзамені студент отримує із зазначеного вище списку 2 теоретичних питання і 1 практичне завдання, за результатами котрого він може отримати до 40 балів (по 10 за кожну теоретичну відповідь і 20 за практичне завдання).

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

30 балів виставляється студентові, котрий виявив повне знання з поставлених питань та володіє методами виконання практичних завдань, знає

основні та додаткові джерела, вирішив практичне завдання, але припускається певних помилок.

20 балів виставляється студентові, котрий виявив повне знання з поставлених питань, знає основні та додаткові джерела, але не вирішив практичне завдання.

10 балів отримує студент, котрий не 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. Коноваленко І.В. Платформа .NET та мова програмування C# 8.0: навчальний посібник / Коноваленко І.В., Марущак П.О. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2020 – 320 с.
2. Об’єктно-орієнтоване програмування. Частина 1. Основи об’єктно-орієнтованого програмування на мові C#.: Навчальний посібник. / Д.В. Настенко, А. Б. Нестерко. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. - 76с
3. Мова програмування C# та платформа .NET Framework. Конспект лекцій МНТУ. Укладач Коротун Т.М. // К.: МНТУ. – 2010 р
4. Мова програмування C# та платформа .NET Framework. Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання лабораторних робіт. Укладач Коротун Т.М. // К.: МНТУ. – 2010 р.
5. Баженов В.А. Інформатика: Комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології: підручник / В. А. Баженов. – 2-ге видання. – К.: Каравела, 2007.– 640с. – С. 364 – 463.
6. Устілкін В.В., Люта М.В., Розломій І.О. Дослідження мов програмування Java та C# для серверних платформ та робочих станцій [Електронний ресурс] / Режим доступу: - https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/8422 // Журнал науковий огляд № 9 (30), 2016.
7. Коноваленко І.В. Програмування мовою C# 6.0. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів // Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 227 с.
8. Офіційний сайт програми Matlab [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://www.mathworks.com/products/matlab.html . – 01.09.2024 р. — Заван. з екрана.
9. 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. 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.