



# Візуальне програмування

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній
Обсяг дисципліни	4 кредити / 120 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік, МКР
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua">http://rozklad.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Поліщук Валентина Омелянівна, <a href="mailto:valemp@ukr.net">valemp@ukr.net</a> Комп'ютерні практикуми: Поліщук Валентина Омелянівна, <a href="mailto:valemp@ukr.net">valemp@ukr.net</a> Лабораторні роботи: Головань Іван Васильович, <a href="mailto:golovan_77@ukr.net">golovan_77@ukr.net</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=532">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=532</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Основною метою викладання дисципліни "Візуальне програмування" є формування у студентів компетентностей системи базових знань з основних розділів обробки інформації на основі чисельних методів та проектування елементів електротехнічних та електромеханічних систем в середовищі MatLab.

Предметом вивчення дисципліни «Візуальне програмування» є застосування чисельних методів до розв'язку практичних задач електротехніки та проектування елементів електротехнічних та електромеханічних систем в середовищі MatLab, а також візуалізація процесів завдяки пакетам Simulink, SimScape та об'єктно – візуальному середовищу GUIDE .

Силабус побудований таким чином, що для виконання кожного наступного завдання студентам необхідно застосовувати навички та знання, отримані у попередньому. При цьому особлива увага приділяється принципу заохочення студентів до активного навчання, у відповідності до якого студенти мають виконувати комп'ютерні практикуми та лабораторні роботи, які дозволять в подальшому вирішувати реальні завдання у професійному житті. Під час навчання застосовуються: стратегії активного і колективного навчання; особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання, самостійна робота та самостійне вивчення окремих тем дисципліни.

Програмні результати навчання:

Здатність застосовувати чисельні методи до розв'язку практичних задач електротехніки та проектування елементів електротехнічних та електромеханічних систем в середовищі MatLab, а також

здатність до візуалізації процесів завдяки пакетам Simulink, SimScape та об'єктно – візуальному середовищу GUIDE .

Вище зазначені результати навчання дисципліни «Візуальне програмування» забезпечуються завдяки знанням студентів:

- основних можливостей мови C# в середовищі Visual Studio для розробки інтерфейсів;
- математичного пакету MatLab та його додатків Simulink та Simscape для дослідження і проектування мехатронних систем;
- розробка інтерфейсів в об'єктно – візуальному середовищі GUIDE.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна “ Візуальне програмування ” викладається на основі знань та умінь, одержаних студентами під час вивчення кредитних модулів таких дисциплін як “Вища математика”, “Обчислювальна техніка та програмування” , “Загальна фізика”, “Гідравліка та гідропневмопривод”, “Теоретичні основи електротехніки” тощо. Знання отриманні при вивченні дисципліни використовуються при курсовому та дипломному проектуванні.

## **3. Зміст навчальної дисципліни - Візуальне програмування.**

**Вступ. Системи візуального програмування.**

### **Розділ 1. Математична обробка фізичних процесів чисельними методами з розробкою інтерфейсів мовою C# в середовищі Visual Studio.**

Тема 1.1. Чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь. Методи дихотомії, ітерації, Ньютона, хорд,  
Тема 1.2. Чисельні методи розв'язування задачі Коші. Метод Ейлера та Рунге – Кутта.

### **Розділ 2. Пакети MatLab як візуальні засоби розробки та дослідження мехатронних систем.**

Тема 2.1. Візуалізація фізичних моделей в пакеті MatLab.

Тема 2.2. Simulink – пакет візуального математичного моделювання. Основні можливості пакета Simulink. Математичні блоки. Інструменти і практика моделювання.

Тема 2.3. Пакет візуального програмування - SimScape. Базова бібліотека (Foudation Library). Бібліотека прототипів гідравлічних елементів (SimHydraulics). Бібліотека прототипів електротехнічних елементів (SimPowerSystems). Бібліотека прототипів механічних елементів (SimMechanics). Бібліотека допоміжних утиліт (Utilities).

Тема 2.4. Засоби візуального програмування GUIDE. Склад і призначення засобів програмування GUIDE. Інструменти GUIDE. Розробка нового додатку з GUI. Властивості об'єктів GUI. Компоненти і редагування їх властивостей. Програми обробки подій. Засоби перегляду додатків. Детальна робота з інструментом GUIDE. Стандартні діалогові вікна.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

*Основна література:*

1. Островерхов М.Я., Пижов В.М. Моделювання електромеханічних систем в Simulink. – К-2008 – 528с.
2. Моделювання електромеханічних систем: Підручник / Чорний О.П., Луговой А.В., Д.Й.Родькін, Сисюк Г.Ю., Садовой О.В.– Кременчук, 2001. – 410 с.
3. Розв'язування задач електромеханіки в середовищах пакетів MathCAD і Matlab: навчальний посібник / А.О. Лозинський, В.І. Мороз. Я.С. Паранчук. - Львів : Видавництво "Магнолія 2006", 2021.- 214 с.
4. Чисельне обчислення функцій, характеристик матриць і розв'язування нелінійних рівнянь та систем рівнянь: Навч. Посібник / Шаповаленко В.А., Буката Л.М., Трофименко О.Г. – Одеса: ВЦ ОНАЗ, 2010. – Ч.1. – 88 с.
5. Програмування мовою C# 6.0 [Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ] / І.В. Коваленко. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 229 с. <http://programming.in.ua/programming/c-sharp.html>

### Додаткова література:

1. MatLab в інженерних розрахунках : комп'ютерний практикум / Н.М. Гоблик, В.В. Гоблик ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка", 2020. – 191 с.
2. Гоблик, Надія Миколаївна, автор. Matlab в інженерних розрахунках : комп'ютерний практикум / Н.М. Гоблик, В.В. Гоблик ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. - 191 с.

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час навчання застосовуються: стратегії активного і колективного навчання; особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання, самостійна робота та самостійне вивчення окремих тем дисципліни.

#### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (посилання на літературу)
1	<b>Лекція 1.</b> Вступ. Системи візуального програмування <b>Література: [2,3]</b>
2	<b>Лекція 2.</b> Тема 1.1. Чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь. Методи дихотомії, ітерації <b>Література: [4,5]</b>
3	<b>Лекція 3.</b> Тема 1.1. Чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь. Методи Ньютона, хорд, <b>Література: [4,5]</b>
4	<b>Лекція 4.</b> Тема 1.2. Чисельні методи розв'язування задачі Коші. Метод Ейлера. <b>Література: [4,5]</b>
5	<b>Лекція 5.</b> Тема 1.2. Чисельні методи розв'язування задачі Коші. Метод Рунге – Кутта. <b>Література: [4,5]</b>
6	<b>Лекція 6.</b> Тема 2.1. Візуалізація фізичних моделей в пакеті MatLab. <b>Література: [1,3]</b>
7	<b>Лекція 7.</b> Тема 2.2. Simulink – пакет візуального математичного моделювання. Основні можливості пакета Simulink. <b>Література: [1,3]</b>
8	<b>Лекція 8.</b> Тема 2.2. Математичні блоки. Інструменти і практика моделювання. <b>Література: [1,3]</b>
9	<b>Лекція 9.</b> Тема 2.3. Пакет візуального програмування - SimScare. Базова бібліотека (Foudation Library). Бібліотека допоміжних утиліт (Utilities). <b>Література: [1,3]</b>
10	<b>Лекція 10.</b> Тема 2.3. Пакет візуального програмування - SimScare. Бібліотека прототипів гідравлічних елементів (SimHydraulics). Бібліотека прототипів механічних елементів (SimMechanics). <b>Література: [1,3]</b>

	<b>Лекція 11.</b> Тема 2.3. Пакет візуального програмування - SimScare. Бібліотека прототипів електротехнічних елементів (SimPowerSystems). <b>Література: [1,3]</b>
	<b>Лекція 12.</b> Тема 2.4. Засоби візуального програмування GUIDE. Склад і призначення засобів програмування GUIDE. <b>Література: [3]</b>
	<b>Лекція 13.</b> Тема 2.4. Засоби візуального програмування GUIDE. Інструменти GUIDE. Розробка нового додатку з GUI. <b>Література: [3]</b>
	<b>Лекція 14.</b> Тема 2.4. Засоби візуального програмування GUIDE. Властивості об'єктів GUI. Компоненти і редагування їх властивостей.
	<b>Лекція 15.</b> Тема 2.4. Засоби візуального програмування GUIDE. Програми обробки подій. Засоби перегляду додатків. <b>Література: [3]</b>
	<b>Лекція 16.</b> Тема 2.4. Засоби візуального програмування GUIDE. Детальна робота з інструментом GUIDE. <b>Література: [3]</b>
	<b>Лекція 17.</b> Тема 2.4. Засоби візуального програмування GUIDE. Стандартні діалогові вікна. <b>Література: [3]</b>
	<b>Лекція 18.</b> Заключна лекція. Огляд за темами.

### Комп'ютерний практикум

№ з/п	Завдання, які виносяться на комп'ютерний практикум
КП 1	Техніка безпеки. Ознайомлення з основними розділами курсу.
КП 2	Розробка інтерфейсу мовою С# в середовищі Visual Studio для розв'язку нелінійних рівнянь
КП 3	Розробка інтерфейсу мовою С# в середовищі Visual Studio для задачі Коші методом Ейлера
КП 4	Розробка інтерфейсу мовою С# в середовищі Visual Studio для задачі Коші методом Рунге-Кутта
КП 5	Ознайомлення з середовищем GUIDE. Розробка інтерфейсу додатка.
КП 6	Розробка інтерфейсу в середовищі GUIDE для обчислення функції з виведення значень та побудовою графіка
КП 7	Розробка інтерфейсу в середовищі GUIDE для читання з файлу даних, обробки їх за певним алгоритмом та запис у файл.
КП 8	Розробка інтерфейсу в середовищі GUIDE для обробки стандартних вікон
КП 9	Розробка інтерфейсу в середовищі GUIDE для керування процесом дослідження напірного трубопроводу

### Лабораторні роботи

Лабораторні роботи проводиться у спеціально оснащених комп'ютерних класах. Лабораторні роботи включають проведення контролю підготовленості студентів, виконання запланованих завдань, поточний та підсумковий контроль роботи студентів. Підсумкова оцінка ставиться в журналі обліку лабораторних робіт і враховується при визначенні семестрового підсумкового рейтингу з даної дисципліни. Наявність позитивних оцінок, одержаних студентом за всі теми лабораторних робіт, передбачені силабусом, є необхідною умовою його допуску до семестрового контролю. Основні завдання лабораторних робіт присвячені формуванню умінь та навичок обробки даних як за допомогою розроблених інтерфейсів, так і в середовищі MatLab.

Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
---------------------------	----------------------

Модельне дослідження напірних трубопроводів засобами пакету MatLab SimScape. Бібліотека прототипів гідравлічних елементів SimHydraulics.	4
Модельне дослідження системи насос – трубопровід засобами пакету MatLab SimScape. Бібліотека прототипів гідравлічних елементів SimHydraulics.	2
Дослідження трифазного асинхронного двигуна засобами пакету MatLab SimScape. Бібліотека прототипів гідравлічних елементів SimPowerSystems.	2
Дослідження механічної системи засобами пакету MatLab SimScape. Бібліотека прототипів механічних елементів SimMechanics	2
Дослідження електромеханічної системи засобами пакету MatLab SimScape.	4
Модульна контрольна робота	2
Залік	2

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до аудиторних занять – 40 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 2 год;

підготовку до заліку – 6 год.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, комп'ютерного практикуму чи лабораторного заняття, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс «Візуальне програмування» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного комп'ютерного практикуму та лабораторної роботи; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання комп'ютерних практикумів та лабораторних робіт; варіанти модульної контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Під час проходження курсу «Візуальне програмування» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Візуальне програмування» на платформі «Сікорський».

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

#### Поточний контроль:

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, а саме:

- виконання та захист комп'ютерних практикумів: 5 балів x 8 = 40 балів,
- виконання та захист лабораторних робіт: 8 балів x 5 = 40 балів,
- виконання модульної контрольної роботи 20 балів.

Завдання в рамках **комп'ютерного практикуму** оцінюються в 5 бал за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 5-4 бали;

- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 3 - 2 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 1 бал;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Завдання в рамках **лабораторної роботи** оцінюються в 8 бал за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 8-7 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 6 - 5 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 4-3 бали;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

**Модульна контрольна робота** виконується наприкінці семестру, оцінюється в 20 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), розроблений проєкт завдання з правильними відповідями – 20 – 18 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), розроблений проєкт завдання містить незначні неточності – 17 – 15 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), розроблений проєкт завдання містить деякі помилки – 14 – 12 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

**Семестровий контроль:** залік.

**Рейтингова шкала з дисципліни складає  $R=5*8+8*5+20*1=100$  балів**

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** старшим викладачем Поліщук В.О.

**Ухвалено** кафедрою АЕМК (протокол № 23 від 14.06.2022 р)

**Погоджено** Методичною комісією інституту НН ІЕЕ (протокол №12 від 24.06.2022 р.)

**Теоретичні питання на залік  
з навчальної дисципліни “Візуальне програмування”.**

1. Нелінійні задачі з однією змінною: постановка задачі.
2. Методи визначення проміжної ізоляції
3. Методи розв’язування нелінійних задач: загальна характеристика.
4. Метод дихотомії.
5. Метод дотичних (Ньютона).
6. Метод хорд.
7. Метод ітерацій
8. Розв’язок задачі Коші чисельними методами.
9. Метод Ейлера
10. Метод Рунге – Кутта.
11. Загальна характеристика пакетів візуального програмування в MatLab.
12. Основні можливості пакета Simulink. Математичні блоки. Інструменти і практика моделювання
13. Пакет візуального програмування - SimScape. Базова бібліотека (Foudation Library).
14. Пакет візуального програмування – SimScape. Бібліотека прототипів гідравлічних елементів (SimHydraulics).
15. Пакет візуального програмування – SimScape. Бібліотека прототипів механічних елементів (SimMechanics).
16. Пакет візуального програмування – SimScape. Бібліотека прототипів електротехнічних елементів (SimPowerSystems).
17. Пакет візуального програмування – SimScape. Бібліотека допоміжних утиліт (Utilities).
18. Засоби візуального програмування GUIDE.
19. Склад і призначення засобів програмування GUIDE.
20. Інструменти GUIDE. Розробка нового додатку з GUI.
21. Властивості об’єктів GUI. Компоненти і редагування їх властивостей.
22. Програми обробки подій.
23. Стандартні діалогові вікна.