



# Синтез електронних та мікропроцесорних пристроїв -2 Синтез мікропроцесорних пристроїв

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 – Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3,2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів ESTC (120 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР</i>
Розклад занять	<i>18 год.-лекції, 18 год.-практичні, 18 год.-лабораторні</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доц. Тишевич Борис Леонардович, zodiactg@gmail.com Практичні, лабораторні: к.т.н., доц. Тишевич Борис Леонардович, zodiactg@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Googleclassroom, персональна сторінка викладача</i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна "Синтез електронних та мікропроцесорних пристроїв -2 Синтез мікропроцесорних пристроїв" займає важливе місце серед загальнотехнічних дисциплін, які визначають теоретичний рівень професійної підготовки електромеханіків. Предмет вивчення даного курсу складають системи управління на базі мікропроцесорних комплексів управління і їх використання для, синтезу систем управління, для складних електромеханічних систем.

Дисципліна "Синтез електронних та мікропроцесорних пристроїв -2 Синтез мікропроцесорних пристроїв", повинна забезпечувати комплексну підготовку майбутнього фахівця з електромеханіки: професійну підготовку, розвиток творчих здібностей, вміння формулювати і вирішувати проблеми своєї спеціальності, вміння предметно розробляти та реалізувати будь-які системи управління електромеханічними пристроями та комплексами.

**Метою дисципліни** є вивчення програмно-апаратних комплексів для розробки та проектування мікропроцесорних систем управління, які базуються на графічних мовах високого рівня та сучасних досягненнях у мікропроцесорах. Дослідження по створенню таких систем управління на основі високорівневого (символьного) мови дозволяють фахівцям у галузі електромеханіки зосередитись на вирішенні завдань, які пов'язані безпосередньо з фаховою діяльністю і виключити витрати часу на вивчення мов програмування.

Вивчення курсу дає студентам знання:

- надати необхідні знання за допомогою яких студенти можуть вільно використовувати будь-яку складну комп'ютерну систему;
- самостійно скласти функціональну схему пристрою побудованому на мікропроцесорах, та обрати необхідні технічні засоби для складання потрібної мікропроцесорної системи;
- проаналізувати якісні показники і виявити можливості комп'ютерних систем;
- самостійно проводити установку програмного забезпечення для комп'ютерних систем відповідно їх технічних можливостей.

Студенти набудуть вміння:

- обирати параметри та конфігурацію мікропроцесорних систем управління у залежності від задачі;
- обирати алгоритми та методики синтезу систем управління;
- користуватися пакетами прикладних програм для аналізу та синтезу мікропроцесорних САУ.

Студенти отримують навички:

- практичного застосування методів розробки, синтезу, моделювання і розрахунку процесів прикладних систем управління у електротехнічних системах,;
- використання комп'ютерів для аналізу та синтезу САУ;
- самостійної роботи з навчальною, навчально-методичною і довідковою літературою у галузі розробки мікропроцесорних систем управління і сумісних дисциплін.

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

В структурно-логічній схемі навчання бакалавра зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка курс "Синтез електронних та мікропроцесорних пристроїв -2 Синтез мікропроцесорних пристроїв" входить до циклу професійно-орієнтовних наук, він безпосередньо зв'язаний з іншими дисциплінами навчального плану вказаних спеціальностей. Вивчення курсу базується на знаннях, одержаних з курсів теорії автоматичного управління, електричних машин, промислової електроніки.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ У ПРОМИСЛОВОСТІ**

#### **Тема 1.1 Технологія віртуальних приборів.**

Програмне забезпечення - основа технології віртуальних приборів

Предмет і мета курсу. Організація навчальної роботи. Рекомендована література.

Зв'язок дисципліни з іншими загальнотеоретичними і спеціальними дисциплінами.

Програмні інструменти. Загальна структура програмного забезпечення. Сервіс та технічна підтримка.

#### **Тема 1.2 Програмне забезпечення для систем вимірювання та автоматизації**

#### **Тема 1.3 Модулі та бібліотеки LabVIEW**

### **АПАРАТНА ЧАСТИНА ПРОМИСЛОВИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСУ**

#### **Тема 2.1 Системи жорсткого реального часу (Real Time)**

#### **Тема 2.2 Модульні вимірювальні системи. Промисловий стандарт PXI**

#### **СИСТЕМИ ЗБОРУ ТА УЗГОДЖЕННЯ ДАНИХ**

#### **Тема 3.1 Обладнання для системи збору та узгодження даних**

#### **Тема 3.2 Застосування промислових мікропроцесорних систем управління**

#### **НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА РЕСУРСИ**

#### **Основна література**

1. Джеффри Тревис LabVIEW для всех 2-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2006. —800 с.: ил. — Парал. тит. англ.
2. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе Lab VIEW 7/ Под. ред. Бутыри-на П. А. -М.: ДМК Пресс, 2005. 264 с.:
3. Суранов А. Я. LabVIEW 7: справочник по функциям. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 512 с.
4. Ch. SALZMANN, D. GILLET, and P. HUGUENIN Introduction to Real-time Control using LabVIEW TM with an Application. Pp 56.

#### Допоміжна література

1. Климентьев В.Е. Основы графического программирования в среде LabView. : . — Самара, , 2002. — 71 с.: ил.
2. Виртуальная электронная лаборатория в инструментальной среде LabVIEW:  
/ Сост. Евдокимов Ю.К., Насырова Р.Г., Байтуллин А.Ф. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2001. 26с.

### Навчальний контент

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

##### РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ

Найменування тем	Розподіл за видами занять			
	Всього	Лекції	Практичні	Лабораторні
<b>Тема 1.1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 1.2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 1.3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 2.1</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Тема 2.2</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Тема 3.1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 3.2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Всього по курсу:</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

#### ЛЕКЦІЇ

##### Тема 1.1 Технологія віртуальних приборів

##### Програмне забезпечення - основа технології віртуальних приборів

<u>Лекція 1.</u>	Предмет і мета курсу. Організація навчальної роботи. Рекомендована література. Зв'язок дисципліни з іншими загальнотеоретичними і спеціальними дисциплінами. <i>Література: 1, с. 32-35. 4,с. 12,...,17, 4,с.15</i> <u>Завдання на СРС:</u> <i>Допоміжня література: 1, с. 120-161.</i>
<u>Лекція 2</u>	Програмні інструменти. Загальна структура програмного забезпечення. Сервіс та технічна підтримка. Середовище графічного програмування. Програмне забезпечення для систем вимірювання та

	автоматизації Developer Suite <i>Література: 1, с.341,...,415, 4, с. 7-2,...,7-18.</i> <u>Завдання на СРС:</u> <i>Допоміжня література: 1, с. 161-180.</i>
<b>Тема 1.2 Програмне забезпечення для систем вимірювання та автоматизації. Модулі та бібліотеки LabVIEW</b>	
<u>Лекція 3</u>	Модулі та бібліотеки LabVIEW. <u>Завдання на СРС:</u> <i>Допоміжня література: 1, с. 220-225.</i>
<b>Тема 2.1 Системи жорсткого реального часу (Real Time)</b>	
<u>Лекція 4</u>	Модуль Real Time <i>Література: 1, с.399,...,433,</i> <u>Завдання на СРС:</u> <i>Література: 3, с. 30-32, 52-56.</i>
<u>Лекція 5</u>	Структурні схеми, обладнання та трасування систем жорсткого реального часу <i>Література: 1, с.399,...,433,</i>
<b>Тема 2.2 Модульні вимірювальні системи. Промисловий стандарт PXI</b>	
<u>Лекція 6</u>	Модульні вимірювальні системи. Застосування. Програмне забезпечення. Промисловий стандарт PXI.Застосування. Програмне забезпечення. <i>Література: 1, с.89,...,169, 919,...,987.</i> <u>Завдання на СРС:</u> <i>Допоміжня література: 1, с. 277-279.</i>
<b>Тема 3.1 Обладнання для системи збору та узгодження даних</b>	
<u>Лекція 7</u>	Обладнання для системи збору та узгодження даних <i>Література: 1, с.183,...,189.</i>
<u>Лекція 8</u>	Програмне забезпечення для обладнання для системи збору та узгодження даних
<b>Тема 3.2 Застосування промислових мікропроцесорних систем управління</b>	
<u>Лекція 9</u>	Використання мікропроцесорних систем для збору та аналізу технічних даних на транспорті, енергосистемах тощо.. <i>Література: 4, с.1,...,56.</i>

## ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Практичні заняття дають можливість оволодіти професійним програмним забезпеченням, розвинути самостійність у застосуванні теоретичних знань. Успіх занять забезпечується постановкою різноманітних задач, які вимагають застосування професійного програмного забезпечення. Задачі, які розв'язуються на практичних заняттях, ілюструють типові методи вирішення у галузі практичного застосування мікропроцесорних систем управління і підбираються з урахуванням специфіки майбутнього фаху студентів. Головний акцент при проведенні практичних занять робиться на розвиток самостійного логічного мислення у студента і навичок використання комп'ютерних методів та професійного програмного забезпечення.

**Тематика практичних занять  
(комп'ютерний практикум)**

Практичне заняття	Назва
1	Введення у LABVIEW. Структура програмного забезпечення. Порядок роботи.
2	Порядок створення програмного додатку. Складання структур для виконання алгебраїчних дій.
3	Властивості графічних елементів управління і індикації. Організація накопичення, з організацією доступу до подальшої обробки даних
4	Створення розгалужених програмних додатків. Використання програмних структур.
5	Дослідження додаткових функцій елементів управління.
6	Створення підпрограм та масивів
7	Використання кластерів, спеціальних структур для математичних та логічних виразів
8	Строкові змінні, управління елементами на мнемосхемах
9	Створення додатків з використанням масивів, візуалізації даних. Збереження інформації

**ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**

Лабораторні роботи є базою для виконання практичних занять, МКР, та СРС у курсі **"Синтез електронних та мікропроцесорних пристроїв"** Виконання лабораторного практикуму дозволить студентам більш глибоко засвоїти теоретичний матеріал, навчитись досліджувати мікропроцесорні системи, провести перевірку різноманітних алгоритмів мікропроцесорних систем, навчитись використовувати прикладне програмне забезпечення. Студенти отримують навички методів синтезу мікропроцесорних систем управління. Заняття в лабораторії поглиблюють інтерес студентів до дисципліни, яка вивчається, розвивають їх здатність самостійно вирішувати складні завдання.

**Перелік лабораторних робіт**

Лабораторна робота	Назва
1	Введення у LABVIEW
2	Створення програмного додатку. Виконання алгебраїчних дій.
3	Редагування властивостей графічних елементів управління і індикації.
4	Організація накопичення, організацією доступу і подальшою обробкою даних
5	Створення логічно розгалуженого програмного додатку. Використання <b>Case</b> -структур.
6	Дослідження додаткових функцій елементів управління. Створення генератора випадкових чисел.
7	Створення синтаксичних записів для математичних виразів. Використання структури <b>Formula Node</b>
8	Створення підпрограм (SubVI) у середовищі LabVIEW
9	Оформлення підпрограми, збереження підпрограми у вигляді окремих файлів у складі бібліотеки, використання підпрограми в інших додатках
10	Використання структури типу "послідовність"

11	Створення масивів, використовувати основні функції для роботи з масивами
12	Використання нових типів даних – кластери. Побудова декілька залежностей на одному графіку
13	Рядкові змінні і використовувати функції перетворення.
14	Зміна властивостей елементів управління і індикаторів
15	Створення додатків із застосуванням функції генерації сигналів, масиви, рядки, а також операції візуалізації даних, збережених у файлі
16	Створення додатків із застосуванням масивів, рядків
17	Створення додатків із застосуванням візуалізації даних, збережених у файлі

## 5. Самостійна робота студента/аспіранта

Важливою складовою частиною процесу вивчення курсу є система індивідуальних завдань. Завдання допоможуть в опануванні теоретичних положень курсу, орієнтовані на використання мікропроцесорної техніки і наближені до реальних інженерних проблем майбутнього фаху студентів. Виконання завдань вимагатиме від студента застосування як стандартних методів, так і пошуків нестандартних підходів до розв'язання, аналізу одержаних результатів і сприятиме розвитку у студента самостійного мислення.

## Політика та контроль

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

Вивчення навчальної дисципліни «Синтез електронних та мікропроцесорних пристроїв -2 Синтез мікропроцесорних пристроїв» потребує від здобувача вищої освіти:

- дотримання навчально-академічної етики;
- дотримання графіку навчального процесу;
- бути зваженим, уважним на заняттях;
- систематично опрацьовувати теоретичний матеріал;
- дотримання графіку захисту лабораторних робіт. Відповідь здобувача повинна демонструвати ознаки самостійності виконання поставленого завдання, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на лекції, то йому слід відпрацювати цю лекцію у інший час (на консультації).

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на практичних, лабораторних заняттях, то йому слід відпрацювати ці заняття у інший час (на консультації).

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

#### КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Модульні контрольні роботи мають на меті:

- самоперевірку студентами своїх знань з певних тем навчальної програми і вміння застосувати ці знання для розв'язання задач використання мікропроцесорних систем управління;
- рубіжну перевірку і оцінку знань студентів викладачем.

#### Перелік модульних контрольних робіт

МК-1 Синтез алгоритмів виконання алгебраїчних обчислень

МК-2 Використання редактора формул та використання структур

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) виконання 17 лабораторних робіт;
- 2) виконання модульних контрольних робіт;
- 3) залік.

## Система рейтингових балів

### 1. Модульна контрольна робота\*

Модульні контрольні роботи - кожна складається з двох рівнозначних питань по 3 бала.

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 3 бала;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 2 бали;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 1 бал;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів.

**2. Лабораторні роботи.** Виконання 17 лабораторних робіт. За умови хорошої підготовки вдома і активної роботи на занятті, своєчасного і грамотного виконання – 3 бали;  
Наявність помилок у виконанні знижує оцінку на 0,5 бала. Недотримання терміну (запізнення на 1 тиждень) виконання роботи знижує оцінку на 0,5 бала.

3. **Залік** складається з трьох рівнозначних теоретичних питань по 9 балів.

4. **Заохочувальні бали.** За відсутність пропусків занять на протязі семестру додається 10 балів

**Максимальна сума балів дорівнює 100:**

$$R=(2*2*3)+(17*3)+(3*9)+10=100$$

**Дисципліна викладається у 6 семестрі бакалаврата та триває 9 тижнів. Атестація, проставляється за поточним рейтингом.**

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів R	Оцінка
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

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

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЗАЛІКУ ІЗ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРАКТИКУМУ

**Завдання 1.** Створити програму, яка дозволяє за допомогою ручки управління змінювати величину сигналу і відображати цю зміну на графіці.

**Завдання 2.** Створити програму, яка дозволяє за допомогою ручки управління змінювати величину сигналу і відображати цю зміну на стрілочному індикаторі.

**Завдання 3.** Створити програму, яка дозволяє за допомогою повзунка управління змінювати величину сигналу і відображати цю зміну на графіці.

**Завдання 4.** Створити програму, яка дозволяє за допомогою повзунка управління змінювати величину сигналу і відображати цю зміну на графіці і на стрілочному індикаторі одночасно.

**Завдання 5.** Створити програму, яка дозволяє за допомогою повзунка управління змінювати величину сигналу і відображати цю зміну на графіці і на циферблатному індикаторі .

**Завдання 6.** Створити програму, яка дозволяє за допомогою ручки управління змінювати величину сигналу і відображати цю зміну на графіці, на стрілочному індикаторі і на циферблатному індикаторі одночасно.

**Завдання 7.** З виходу генератора випадкових чисел подати сигнал на циферблатний індикатор. Використовувати тимчасову затримку на генерацію даних і їх відображення у 0,...,500 мс.



**Завдання 8.** З виходу генератора випадкових чисел подати сигнал на циферблатний індикатор і стрілочний індикатор. Використовувати регульовану за допомогою ручки тимчасову затримку на генерацію даних і їх відображення у діапазоні 0,...,500мс

**Завдання 9.** З виходу генератора випадкових чисел подати сигнал на циферблатний індикатор і стовпчиковий (TANK) індикатор. Використовувати регульовану за допомогою ручки тимчасову затримку на генерацію даних і їх відображення у діапазоні 0,...,500мс

**Завдання 10.** З виходу генератора синусоїдальних сигналів подати сигнал з регульованою, за допомогою повзунка, амплітудою на графік. Використовувати регульовану за допомогою ручки тимчасову затримку на генерацію даних та їх відображення у діапазоні 0,...,500мс

**Завдання 11.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $(3+3+7)/2$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 12.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((4+2-7)/3)*2$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 13.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $2+((4+2-7)/3)*2$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 14.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((4+2-7)/3)*2$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 15.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $10+((3-2-7)/3)*2$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 16.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((4+2)/3)-(7+2)/3)*2$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 17.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((14/2)+3)-((8/2)-3))*2$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 18.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((14*2)+5)-((8/2)-3))*3$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 19.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((4*3)+5)-((9/3)-3))*3$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 20.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((14*2)-5)+((8/2)-3))*5$ . Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 21.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $(3+2+7)/2$ . Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 2 кулястих ручок управління та 3 повзунків. Результат виводити на стрілочний індикатор.

**Завдання 22.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((4+2-7)/3)*2$ . Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 2 кулястих ручок управління та 4 повзунків. Результат виводити на стрілочний індикатор.

**Завдання 23.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $2+((4+2-7)/3)*2$ . Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 3 кулястих ручок управління та 4 повзунків. Результат виводити на стрілочний індикатор.

**Завдання 24.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((4+2-7)/3)*2$ . Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 2 кулястих ручок управління та 4 повзунків. Результат виводити на стрілочний індикатор та на графічний індикатор.

**Завдання 25.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $10+((3-2-7)/3)*2$ . Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 4 кулястих ручок управління та 3 повзунків. Результат виводити на стрілочний індикатор та на графічний індикатор.



**Завдання 26.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((4+2)/3)-(7+2)/3)*2$ .

Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 4 кулястих ручок управління та 4 повзунків. Результат виводити на стрілочний індикатор та на графічний індикатор.

**Завдання 27.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((14/2)+3)-((8/2)-3))*2$ .

Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 4 кулястих ручок управління та 4 повзунків. Результат виводити на стрілочний індикатор та на графічний індикатор. .

**Завдання 28.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((14*2)+5)-((8/2)-3))*3$ .

Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 2 кулястих ручок управління та 6 повзунків. Результат виводити на стрілочний індикатор та на графічний індикатор.

**Завдання 29.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((4*3)+5)-((9/3)-3))*3$ .

Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 6 кулястих ручок управління та 2 повзунків. Результат виводити на стрілочний індикатор та на графічний індикатор.

**Завдання 30.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення:  $((14*2)-5)+((8/2)-3))*5$ .

Забезпечити зміну затримки та будь-якого числа за допомогою 8 кулястих ручок управління. Результат виводити на стрілочний індикатор та на графічний індикатор.

**Завдання 31.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  $(3+2+7)/2$ .

Ввести у програму тумблер, який управляє діленням на 2. При цьому, якщо тумблер знаходиться у вимкненому стані, то значення чисельника  $(3+2+7)$  діляться на 2, а інакше, у ввімкненому -  $(3+2+7)$  не діляться. Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 32.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  $((4+2-7)/3)*2$ .

Ввести у програму два тумблери - перший управляє діленням на 3, другий множенням на 2. Якщо всі тумблери ввімкнені, то всі алгебраїчні дії виконуються відповідно заданому виразу. Якщо будь який тумблер вимкнено то відповідна алгебраїчна дія не виконується. Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 33.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  $2+((4+2-7)/3)*2$ .

Ввести у програму три тумблери - перший управляє у виразі в дужках відніманням 7, другий діленням на 3, третій множенням на 2. Якщо всі тумблери ввімкнені, то всі алгебраїчні дії виконуються відповідно заданому виразу. Якщо будь який тумблер вимкнено то відповідна алгебраїчна дія не виконується. Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 34.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  $((1+4+2-7)/3)*2$ .

Ввести у програму три тумблери - перший управляє у виразі в дужках додаванням 1, другий діленням на 3, третій множенням на 2. Якщо всі тумблери ввімкнені, то всі алгебраїчні дії виконуються відповідно заданому виразу. Якщо будь який тумблер вимкнено то відповідна алгебраїчна дія не виконується. Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 35.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  $10+((3-2-7)/3)*2$ .

Ввести у програму три тумблери - перший управляє у виразі в дужках додаванням 3, другий діленням на 3, третій множенням на 2. Якщо всі тумблери ввімкнені, то всі алгебраїчні дії виконуються відповідно заданому виразу. Якщо будь який тумблер вимкнено то відповідна алгебраїчна дія не виконується. Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 36.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  
$$(((4+2)/3)-(7+2)/3))*2.$$

Ввести у програму три тумблери - перший управляє у виразі в дужках додаванням 7, другий діленням на 3 для першого та другого виразу у дужках, третій множенням на 2. Якщо всі тумблери ввімкнені, то всі алгебраїчні дії виконуються відповідно заданому виразу. Якщо будь який тумблер вимкнено то відповідна алгебраїчна дія не виконується. Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 37.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  
$$(((14/2)+3)-((8/2)-3))*2.$$

Ввести у програму три тумблери - перший управляє у виразі в дужках додаванням 3, другий діленням на 2, третій множенням на 2. Якщо всі тумблери ввімкнені, то всі алгебраїчні дії виконуються відповідно заданому виразу. Якщо будь який тумблер вимкнено то відповідна алгебраїчна дія не виконується. Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 38.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  
$$(((14*2)+5)-((8/2)-3))*3.$$

Ввести у програму три тумблери - перший управляє у виразі в дужках додаванням 5, другий діленням на 2 для другого виразу у дужках, третій множенням на 3. Якщо всі тумблери ввімкнені, то всі алгебраїчні дії виконуються відповідно заданому виразу. Якщо будь який тумблер вимкнено то відповідна алгебраїчна дія не виконується.

Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 39.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  
$$(((4*3)+5)-((9/3)-3))*3.$$

Ввести у програму три тумблери - перший управляє у виразі в дужках додаванням 5, другий діленням на 3, третій множенням на 3. Якщо всі тумблери ввімкнені, то всі алгебраїчні дії виконуються відповідно заданому виразу. Якщо будь який тумблер вимкнено то відповідна алгебраїчна дія не виконується.

Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 40.** Створити програму, яка дозволяє виконати обчислення за певними умовами:  
$$(((14*2)-5)+((8/2)-3))*5.$$

Ввести у програму три тумблери - перший управляє у виразі в дужках відніманням 5, другий діленням на 2, третій множенням на 5. Якщо всі тумблери ввімкнені, то всі алгебраїчні дії виконуються відповідно заданому виразу. Якщо будь який тумблер вимкнено то відповідна алгебраїчна дія не виконується. Забезпечити зміну будь-якого числа.

**Завдання 41.** Створити програму, яка дозволяє при натисканні спеціальної кнопки розділити на 2 сигнал з виходу блок-діаграми з генератором випадкових чисел. При натисканні іншої кнопки записати результат у файл.

**Завдання 42.** Створити програму, яка дозволяє при натисканні спеціальної кнопки помножити на 2 сигнал з виходу блок-діаграми з генератором випадкових чисел. При натисканні іншої кнопки записати результат у файл.

**Завдання 43.** Створити програму, яка дозволяє при натисканні спеціальної кнопки перемкнути джерело сигналу, який буде записуватись на диск (генератор випадкових чисел) на інше джерело сигналу – синусоїдальний генератор. При натисканні іншої кнопки записати результат у файл.

**Примітка:** генератор синусоїдальних сигналів знаходиться в опції **Signal processing>>Waveform generation >> Simulate signal**. При відображенні сигналів з виходу генератора синусоїдальних

сигналів в **Waveform Chart**, необхідно застосувати **Express >> Signal Manipulation >> Convert from Dynamic Data (from DDT)**.

**Завдання 44.** Створити програму, яка дозволяє при натисканні спеціальної кнопки перемкнути джерело сигналу, який буде записуватись на диск (генератор випадкових чисел) на інше джерело сигналу – синусоїдальний генератор. За допомогою спеціальної кнопки множити на 10 сигнал, який буде записуватись у файл. При натисканні іншої кнопки записати результат у файл.

**Примітка:** генератор синусоїдальних сигналів знаходиться в опції **Signal processing>>Waveform generation >> Simulate signal**. При відображенні сигналів з виходу генератора синусоїдальних сигналів в **Waveform Chart**, необхідно застосувати **Express >> Signal Manipulation >> Convert from Dynamic Data (from DDT)**.

**Завдання 45.** Створити програму, яка дозволяє при натисканні спеціальної кнопки перемкнути джерело сигналу, який буде записуватись на диск (генератор випадкових чисел) на інше джерело сигналу – косинусоїдальний генератор. За допомогою спеціальної кнопки множити на 10 сигнал з виходу генератора випадкових чисел. За допомогою спеціальної кнопки множити на 10 сигнал з виходу косинусоїдального генератора, який буде записуватись у файл. При натисканні іншої кнопки записати результат у файл.

**Примітка:** генератор косинусоїдальних сигналів знаходиться в опції **Signal processing>>Waveform generation >> Simulate signal**. При відображенні сигналів з виходу генератора косинусоїдальних сигналів на **Waveform Chart**, необхідно застосувати **Express >> Signal Manipulation >> Convert from Dynamic Data (from DDT)**.

**Завдання 46.** Створити програму, яка дозволяє генерувати  $y=Ampl*\sin(0.25*i)$  та  $x=Ampl*\cos(0.5*i)$  ( $Ampl$  – змінюється). При натисканні спеціальної кнопки (не використовувати тумблер) розділити на 2 сигнал з виходу **Formula Node**. При натисканні іншої кнопки перемикає виведення  $y$  або  $x$  на **Waveform Chart**.

**Завдання 47.** Створити програму, яка дозволяє генерувати за математичним виразом (дивись функції **Formula Node**)  $y=Ampl*tg(2*i)$  та  $x=Ampl*ctg(0.5*i)$  ( $Ampl$  – змінюється). При натисканні спеціальної кнопки (не використовувати тумблер) розділити на 4 сигнал з виходу **Formula Node**. При натисканні іншої кнопки перемикає виведення  $y$  або  $x$  на **Waveform Chart**

**Завдання 48.** Створити програму, яка дозволяє генерувати масив випадкових чисел розмірністю 12x15, розділити кожний елемент масиву на 10.

**Завдання 49.** Створити програму, яка дозволяє генерувати масив випадкових чисел розмірністю 7x15, розділити кожний елемент масиву на 100.

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

Складено доцент кафедри, к.т.н., Тишевич Борис Леонардович

Ухвалено кафедрою \_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_)

Погоджено Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_)

---

<sup>1</sup> Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.