

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій

**“ЗАТВЕРДЖУЮ ”**  
Перший проректор

\_\_\_\_\_ Височанський В.С.  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 р.

*РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ*

## **МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА**

галузі знань **0501 Інформатика та обчислювальна техніка**  
напряму підготовки **6.050101 Комп'ютерні науки**  
факультету електроніки та комп'ютерних технологій

Кредитно-модульна система  
організації навчального процесу

**Мікропроцесорна техніка.** Робоча програма навчальної дисципліни для студентів галузі знань 0501 "Інформатика і обчислювальна техніка" напрямку підготовки 050101 "Комп'ютерні науки" факультету електроніки, Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. - 12 с.

Розробник:                   Благітко Б.Я., к.т.н., доцент кафедри радіофізики

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри радіофізики

Протокол № \_\_\_\_ від. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2017 р.

Завідувач кафедри радіофізики, проф.

\_\_\_\_\_ І.М. Болеста

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2017 р

Схвалено методичною радою факультету електроніки

Протокол № \_\_\_\_ від. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2017 р.

Голова методичної ради, доц.

\_\_\_\_\_ Р.Я. Шувар

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2017 р

Опис навчальної дисципліни

(Витяг з робочої програми навчальної дисципліни " Мікропроцесорна техніка")

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <b>0501</b> <b>"Інформатика та обчислювальна техніка"</b>	<i>Нормативна</i>
Модулів – 1	Напрямок підготовки <b>050101</b> <b>" Комп'ютерні науки "</b>	<i>Рік підготовки:</i> 3-й
Змістових модулів – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <b>бакалавр</b>	<i>Семестр</i> 6-й
Курсова робота – немає		<i>Лекції</i> 32 год.
Загальна кількість годин – 210		<i>Практичні</i> 0 год.
Тижневих годин для денної форми навчання:		<i>Лабораторні</i> 32 год.
<i>Аудиторних:</i> VI семестр – 4		<i>Самостійна робота</i> 90 год.
<i>Самостійної роботи студента:</i> VI семестр – 5		<i>Вид контролю:</i> залік

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою і завданням навчальної дисципліни " *Мікропроцесорна техніка* " є формування і розвиток у студентів фундаментальних знань в області мікропроцесорних систем з програмно-апаратного забезпечення сучасних мікропроцесорних систем. Навчання проводиться на базі лабораторних макетів **CY3210-PSoCEval1**, які надані кафедрі радіофізики у вигляді гранту компанією Cypress Semiconductor Corporation (USA). Вивчення властивостей основних типів аналогових і цифрових модулів користувача мікроконтролерів **CY29494** та **CY27433**. Освоєння методів проектування, що використовуються при розв'язанні задач на мікроконтролерах, які виникають у природничих науках. Опанування основних команд мікропроцесора платформи **PSoC** та використання фрагментів асемблерного коду для оптимізування **C**-програм.

**Предмет навчальної дисципліни** " Мікропроцесорна техніка " – Мікроконтролери із вбудованою периферією та набором цифрових і аналогових компонент **PSoC**. Програмування в інтегрованому середовищі **PSoC Designer** та **PSoC Programmer**. Аналогова та цифрова частини системи мікроконтролерів **PSoC**. Події та їхня реалізація. Події переривання за двійковими програмованими лічильниками. Апаратне переривання від піна порта. Вхід та вихід в/із сплячий(ого) режим(у). Вимірювання напруги, електричного опору на постійному струмі на мікроконтролерах **PSoC**. Генерування неперервного аналогового сигналу заданої форми та частоти сигналу на мікроконтролерах **PSoC**. Передача вимірних значень напруги по **COM** порту із **PSoC** контролера в **PC**.

### **Вимоги до знань та вмінь.**

#### **Студент повинен знати:**

- правила роботи в середовищі сучасних ОС, файлові системи;
- основні конструкції мов: цикли, розгалуження, підпрограми, модулі, файли;
- основні поняття обчислювальної математики;
- основи аналогової схемотехніки;
- основи цифрової схемотехніки;
- принципи роботи в інтегрованих середовищах **PSoC Designer**, **Borland C++ (BC)**,

#### **PSoC Programmer;**

- апаратну частину мікроконтролерів **CY29494** та **CY27433** макетів **PSoCEval1**;
- програмну частину **CY29494** та **CY27433** макетів **PSoCEval1**.

#### **Студент повинен вміти:**

- працювати із файловою системою персонального комп'ютера;
- програмувати названими мовами алгоритми обробки текстової, числової та графічної інформації;
- працювати в середовищах **PSoC Designer** та **PSoC Programmer**;
- інсталювати та настроювати середовища **PSoC Designer** та **PSoC Programmer**;
- розробити свій власний проект на мікроконтролерах **CY29494** та **CY CY27433** макетів **PSoCEval1**;
- виконати аналіз та виправлення помилок розробленого проекту;
- запрограмувати в hex- коді мікроконтролер **CY29494** та **CY27433** макетів **PSoCEval1**;
- продемонструвати роботу проекту в реальному масштабі часу.

**Місце в структурно-логічній схемі спеціальності.** Навчальна дисципліна " Мікропроцесорна техніка " є складовою циклу дисциплін самостійного вибору навчального закладу підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр". Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких предметів: " Вища математика ", " Фізика ", " Основи електротехніки і електроніки ", " Комп'ютерна схемотехніка ", " Аналогова та цифрова схемотехніка ".

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1

#### *Змістовий модуль 1. Основні засади проектування*

#### *мікропроцесорних систем PSoC.*

##### **Тема 1. Загальні поняття про мікропроцесорні системи.**

Вступ. Дисципліна " **Мікропроцесорна техніка** ". Актуальність задач, що розв'язуються даною дисципліною. Загальна характеристика програми дисципліни. Основні поняття, що зустрічаються при вивченні даної дисципліни. Історія розвитку мікропроцесорної техніки: Огляд можливостей сучасних мікропроцесорів. Види програмного забезпечення. Мікроконтролери **Intel, Atmel**. Мікроконтролери із вбудованою периферією та набором цифрових і аналогових компонент **PSoC (programmable systems on crystal)**. Інструментальні засоби розробки проектів на мікроконтролерах **PSoC Designer** та **PSoC Programmer**. Потенційні області застосування і приклади закінчених рішень на базі мікроконтролерів **PSoC**.

Лекції - 2 год.; лабораторні заняття - 2 год.; самостійна робота - 6 год. Разом - 10 год.

##### **Тема 2. Цифрова частина мікроконтролерів PSoC.**

Сутність програмування в інтегрованому середовищі **PSoC Designer** на мові **C**. Інформація про схеми, команди, параметри компонент та приклади фрагментів команд на мові **C**, яка міститься у вбудованому довіднику **PSoC Datasheets**. Цифрова частина мікроконтролерів **PSoC**: цифрові блоки, базисні (**DBB**) та комутаційні (**DCB**), внутрішні програмовувані цифрові з'єднання, цифрові входи/виходи. Складові частини програми. Етапи розробки програми. Складові частини середовища **PSoC Designer** та **PSoC Programmer**. Дистрибутив **PSoC Designer** та **PSoC Programmer** та його інсталювання. Структура **PSoC** -програми.

Лекції - 2 год.; лабораторні заняття - 4 год.; самостійна робота - 14 год. Разом - 20 год.

##### **Тема 3. Аналогова частина мікроконтролерів PSoC.**

Аналогова частина системи мікроконтролерів **PSoC**: аналогові блоки, блоки неперервні в часі **ACB (Continuous Time)**, блоки на комутованих конденсаторах **ASC (Switched-Cap C)**, блоки на комутованих конденсаторах **ASD (Switched-Cap D)**, вхідні аналогові комутатори **Column Input MUX**, цифрові комутатори сигналів синхронізації **Column Clock Mux**, вихідна шина аналогових сигналів **Output Bus**, буферні підсилювачі аналогових сигналів **Buffer**, шина аналогових компараторів **Comparator Bus**. Конфігурація джерел синхронізації та тактування **Clock Select** і **Column MUXs**. Конфігурація аналогових входів. Конфігурація аналогових виходів. Програмування внутрішніх з'єднань аналогових блоків.

Лекції - 4 год.; лабораторні заняття - 8 год.; самостійна робота -16 год. Разом - 28 год.

##### **Тема 4. Вивід інформації на рідкокристалічний дисплей LCD PSoC.**

Вивід символної, числової інформації в Нех-форматі та форматі цілих чисел і псевдографічної інформації на рідкокристалічний дисплей **LCD PSoC**. Двійковий програмований лічильник імпульсів **Counter16**. Події та їхня реалізація. Події переривання за двійковими програмованими лічильниками **Counter16**. Апаратне переривання від піна порта. Вхід та вихід в/із сплячий(ого) режим(у) **Sleep Mode**.

Лекції - 2 год.; лабораторні заняття - 2 год.; самостійна робота - 6 год. Разом - 10 год.

#### *Змістовий модуль 2. Використання сенсорів і актюаторів у мікропроцесорних системах PSoC.*

##### **Тема 5. Методи вимірювання параметрів резистивних сенсорів на мікроконтролерах PSoC.**

Вимірювання електричного опору на постійному струмі на мікроконтролерах **PSoC**. Метод вимірювання електричного опору шляхом вимірювання напруги на резисторі за відомим струмом. Інтегруючий аналого-цифровий перетворювач **АЦП** типу **ADCINCVR** із програмованою роздільною здатністю 7-13 біт. Похибки вимірювання обумовлені розрядністю **АЦП**. Настроювання глобальних ресурсів **PSoC**. Аналоговий підсилювач із програмованим коефіцієнтом підсилення **PGA**. Настроювання аналогового комутатора **AMUX4**. Настроювання **АЦП** типу **ADCINCVR**. Програмоване встановлення зразкових напруг **REFHI** та **REFLO**. Процедура обчислення опору шляхом віднімання, множення та ділення цілих чисел **Calculator**. Вимірювання температури за допомогою термісторів. Вимірювання напруги на резисторах пристрою та вивід виміряної інформації на **LCD**.

Лекції - 2 год.; лабораторні заняття - 6 год.; самостійна робота - 16 год. Разом - 24 год.

### **Тема 6. Принципи проектування мікропроцесорних систем керування швидкістю обертання ротора мікропотужних електричних двигунів.**

Структура і склад мікропроцесорної системи керування швидкістю обертання ротора мікропотужних електричних двигунів постійного струму. Структура і склад мікропроцесорної системи керування швидкістю обертання ротора мікропотужних крокових електричних двигунів. Програмна реалізація алгоритмів керування. Методи і засоби розробки, налагодження програмного забезпечення мікропроцесорних систем керування швидкістю обертання ротора мікропотужних електричних двигунів.

Лекції - 2 год.; лабораторні заняття - 6 год.; самостійна робота - 16 год. Разом - 24 год.

### *Змістовий модуль 3.*

#### *Забезпечення зв'язку мікропроцесорних систем PSoC та персональних комп'ютерів.*

### **Тема 7. Принципи проектування мікропроцесорних систем для передачі даних із PSoC в персональний комп'ютер.**

Драйвери та інтерфейси **PSoC**. Протокол обміну по послідовному порту **COM**. Особливості модуля **UART**, Використання **Hyper Terminal**. Генерування періодичного сигналу заданої форми за допомогою цифроаналогового перетворювача **DAC**, вимірювання його за допомогою аналоговоцифрового перетворювача **ADC**, передача виміряних даних за допомогою модуля **UART** та запис їх у файл за допомогою **Hyper Terminal**. Візуалізація сигналу.

Лекції - 3 год.; лабораторні заняття - 6 год.; самостійна робота - 14 год. Разом - 23 год.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
лек.		пр.	лаб.	інд.	сам. роб.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>МОДУЛЬ 1</b>						
<i>Змістовий модуль 1.</i>						
<i>Основні засади проектування мікропроцесорних систем PSoC.</i>						
Тема 1. Загальні поняття про мікропроцесорні системи.	12	2	-	2	-	8
Тема 2. Вивід інформації на рідкокристалічний дисплей LCD PSoC.	8	2	-	2	-	4
Тема 3. Цифрова частина мікроконтролерів PSoC.	24	8	-	4	-	12
Тема 4. Аналогова частина	32	10	-	6	-	16

мікроконтролерів PSoC.						
<i>Разом – змістовний модуль 1</i>	76	22	-	14	-	40
<b>Змістовий модуль 2. Використання сенсорів у мікропроцесорних системах PSoC.</b>						
Тема 5. Методи вимірювання параметрів резистивних сенсорів на мікроконтролерах PSoC.	16	2	-	4	-	10
Тема 6. Вимірювання температури за допомогою термісторів.	20	4		8		8
<i>Разом – змістовний модуль 2</i>	36	6		12		18
<b>Змістовий модуль 3. Забезпечення зв'язку мікропроцесорних систем PSoC та персональних комп'ютерів.</b>						
Тема 7. Принципи проектування мікропроцесорних систем для передачі даних із PSoC в персональний комп'ютер.	44	8		10		26
<i>Разом – змістовний модуль 3</i>	44	8		8		8
<b>Усього годин</b>	<b>156</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		<b>84</b>

### 5. Темі лекційних занять

№ п/п	Тема лекційного заняття	Кількість годин
1.	Основні засади проектування мікропроцесорних систем PSoC. ( <i>Вступ. Дисципліна " Мікропроцесорна техніка ". Актуальність задач, що розв'язуються даною дисципліною. Загальна характеристика програми дисципліни. Основні поняття, що зустрічаються при вивченні даної дисципліни. Історія розвитку мікропроцесорної техніки: Огляд можливостей сучасних мікропроцесорів. Види програмного забезпечення. Мікроконтролери Intel, Atmel.</i> )	2
2.	Загальні поняття про мікропроцесорні системи. ( <i>Мікроконтролери із вбудованою периферією та набором цифрових і аналогових компонент PSoC (programmable systems on crystal). Інструментальні засоби розробки проектів на мікроконтролерах PSoC Designer та PSoC Programmer. Потенційні області застосування і приклади закінчених рішень на базі мікроконтролерів PSoC.</i> )	2
3.	Основи програмування мікроконтролерів PSoC. ( <i>Сутність програмування в інтегрованому середовищі PSoC Designer на мові C. Інформація про схеми, команди, параметри компонент та приклади фрагментів команд на мові C, яка міститься у вбудованому довіднику PSoC Datasheets..</i> )	2
4.	Цифрова частина мікроконтролерів PSoC. ( <i>Цифрові блоки, базисні (DBB) та комутаційні (DCB), внутрішні програмовувані цифрові з'єднання, цифрові входи/виходи. Складові частини програми. Етапи розробки програми. Складові частини середовища PSoC Designer та PSoC Programmer. Дистрибутив PSoC Designer та PSoC Programmer та його інсталювання. Структура PSoC -програми.</i> )	4
5.	Аналогова частина мікроконтролерів PSoC. ( <i>Аналогові блоки, блоки неперервні в часі ACB (Continuous Time), блоки на комутованих конденсаторах ASC (Switched-Cap C), блоки на комутованих конденсаторах ASD (Switched-Cap D), вхідні аналогові комутатори Column Input MUX.</i> )	4
6.	Кола сигналів, комутації та синхронізації. ( <i>Цифрові комутатори сигналів синхронізації Column Clock Mux, вихідна шина аналогових сигналів Output Bus, буферні підсилювачі аналогових сигналів Buffer, шина аналогових компараторів Comparator Bus.</i> )	2
7.	Програмування внутрішніх з'єднань та конфігурація. ( <i>Конфігурація</i> )	2

	<i>джерел синхронізації та тактування <b>Clock Select</b> і <b>Column MUXs</b>. Конфігурація аналогових входів. Конфігурація аналогових виходів. Програмування внутрішніх з'єднань аналогових блоків.)</i>	
8.	<i>Вивід інформації на рідкокристалічний дисплей LCD PSoC. (Вивід символної, числової інформації в Hex-форматі та форматі цілих чисел і псевдографічної інформації на рідкокристалічний дисплей LCD PSoC. Двійковий програмований лічильник імпульсів <b>Counter16</b>.)</i>	2
9.	<i>Обробка керуючих сигналів. (Події та їхня реалізація. Події переривання за двійковими програмованими лічильниками <b>Counter16</b>. Апаратне переривання від піна порта. Вхід та вихід в/із сплячий(ого) режим(y) <b>Sleep Mode</b>.)</i>	2
10	<i>Методи вимірювання параметрів резистивних сенсорів на мікроконтролерах PSoC. (Вимірювання електричного опору на постійному струмі на мікроконтролерах <b>PSoC</b>. Метод вимірювання електричного опору шляхом вимірювання напруги на резисторі за відомим струмом. Інтегруючий аналого-цифровий перетворювач АЦП типу <b>ADCINCVR</b> із програмованою роздільною здатністю 7-13 біт. Похибки вимірювання обумовлені розрядністю АЦП. Налаштування глобальних ресурсів <b>PSoC</b>. Аналоговий підсилювач із програмованим коефіцієнтом підсилення <b>PGA</b>)</i>	4
11.	<i>Вимірювання температури за допомогою термісторів. (Налаштування аналогового комутатора <b>AMUX4</b>. Налаштування АЦП типу <b>ADCINCVR</b>. Програмоване встановлення зразкових напруг <b>REFHI</b> та <b>REFLO</b>. Процедура обчислення опору шляхом віднімання, множення та ділення цілих чисел <b>Calculator</b>. Вимірювання температури за допомогою термісторів. Вимірювання напруги на резисторах пристрою та вивід виміряної інформації на <b>LCD</b>.)</i>	3
12.	<i>Проектування мікропроцесорних систем для передачі даних із <b>PSoC</b> в персональний комп'ютер. (Драйвери та інтерфейси <b>PSoC</b>. Протокол обміну по послідовному порту <b>COM</b>. Особливості модуля <b>UART</b>, Використання <b>Hyper Terminal</b>)</i>	3
	<b>Всього за семестр</b>	32

### 6. Темі лабораторних занять

№ п/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин
1.	Вступ. Ознайомлення з правилами охорони праці в комп'ютерному класі. Включення РС. Створення власного каталогу. Вхід в <b>PSoC Designer</b> . Вхід в <b>PSoC Programmer</b> .	2
2.	Реалізація проекту виводу символної, числової інформації в Hex-форматі та форматі цілих чисел і псевдографічної інформації на рідкокристалічний дисплей <b>LCD</b> .	2
3.	Реалізація проекту події при натисканні кнопки засвітити внутрішній світлодіод <b>LED</b> , а при відпусканні тієї ж кнопки погасити внутрішній світлодіод <b>LED</b> .	2
4.	Реалізація проекту блимання внутрішнього світлодіода під керуванням двійкового програмованого лічильника імпульсів <b>Counter16</b> .	2
5.	Реалізація проекту перемикання світлодіодів шляхом використання події переривання за двійковими програмованими лічильниками <b>Counter16</b> .	2
6.	Реалізація проекту події апаратного переривання від піна порта на прикладі програм п.п.4 і 5.	2
7.	Реалізація проекту входу та виходу в/із сплячий(ого) режим(y) <b>Sleep Mode</b> .	2



8.	Реалізація проекту перетворення цифрового коду в аналоговий сигнал за допомогою цифроаналогового перетворювача <b>DAC8</b> із використанням апаратного переривання.	2
9.	Реалізація проекту генерування неперервного аналогового сигналу заданої форми та частоти сигналу за допомогою цифроаналогового перетворювача DAC8 із використанням переривання за лічильником Counter24.	3
10.	Реалізація проекту вимірювання постійної напруги за допомогою інтегруючого АЦП типу <b>ADCINCVR</b> із програмованою роздільною здатністю 7-13 біт і виводом інформації на рідкокристалічний дисплей <b>LCD</b> .	3
11.	Вимірювання температури. Температурні сенсори. Реалізація алгоритму та програми вимірювання температури за допомогою термісторів.	2
12.	Особливості вимірювання температури з допомогою мікроконтролерів <b>PSoC</b> із використанням апроксимації експериментальних характеристик.	2
13.	Реалізація проекту передачі вимірних значень напруги по <b>COM</b> порту із <b>PSoC</b> контролера в <b>PC</b> з використанням <b>HyperTerminal</b> .	3
14	Реалізація проекту вимірювання двох постійних напруг за допомогою зведеного АЦП типу <b>DUALACD8</b> із передачею даних по <b>COM</b> порту із <b>PSoC</b> контролера в <b>PC</b> .	3
	<b>Всього за семестр</b>	<b>32</b>

### 7. Самостійна робота

Для закріплення теоретичного матеріалу, виконання звітів з лабораторних робіт з даної дисципліни в позаучбовий час студентам надається можливість користуватися бібліотеками Львівського національного університету, книгами бібліотек факультету електроніки та університету, можливостями комп'ютерних класів, лабораторій факультету електроніки. Студенти мають можливість отримати консультації з питань даної дисципліни в лектора. Час відведений на самостійну роботу, можна розподілити на виконання наступних завдань:

- закріплення теоретичного матеріалу при підготовці до лекцій, контрольних робіт;
- підготовка до лабораторних робіт та написання звітів з лабораторних робіт;
- перегляд періодичної літератури та ознайомлення з технічними характеристиками та параметрами сучасних систем автоматичного керування через мережу **Internet**.

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вивчення теоретичного матеріалу лекцій.	18
2.	Підготовка до лабораторних робіт, оформлення звітів.	18
3.	Підготовка до контрольних робіт №1 і №2.	4
4.	Архітектура мікроконтролерів, мікропроцесорів та їх характеристики. Фірми – виробники сучасних мікроконтролерів, мікропроцесорів, цифрових процесорів сигналів.	2
5.	Організація, структура та функціонування мікропроцесорних систем, основні області їх використання.	2

6.	Опрацювання літератури по сучасних програмних засобах мікропроцесорних систем. Мови програмування та інтегровані оболонки для реалізації програмного забезпечення мікроконтролерів <b>PSoC</b> .	2
7.	<b>АЦП типу ADCINCVR</b> із програмованою роздільною здатністю 7-13 біт, <b>DUALACD8</b> .	2
8.	Опрацювання літератури по теорії апроксимації експериментальних даних.	2

### 10. Методи контролю

**Система контролю знань та умови складання заліку.** Навчальна дисципліна " **Мікропроцесорна техніка** " оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 1 модуля і 3 змістових модулів.

Результати навчальної діяльності студентів на протязі семестру оцінюються за 100-бальною шкалою. Курс поділяється на 3 змістові модулі: за кожен з модулів студент може отримати по 13 балів. Разом модуль оцінений у 49 балів.

Підсумкова кількість балів виставляється за результатами поточного контролю знань студентів, який включає результати виконання 16 лабораторних робіт, написання двох контрольних робіт, здачі заліку.

Максимальна кількість балів за кожен лабораторну роботу – 2,0 бали. При оцінюванні лабораторної роботи враховується підготовка до виконання лабораторної роботи, хід виконання лабораторної роботи (1,0), своєчасна здача і якість оформлення звіту, отримані результати та захист звіту про виконану лабораторну роботу (1,0).

Контрольні роботи проводяться після двох змістових модулів. Максимальна кількість балів за кожен контрольну – 7,0 балів.

Залік проводиться в письмовій формі з наступною усною співбесідою. Білет із заліку включає в себе три питання з програми даного курсу.

### 11. Розподіл балів, що присвоюється студентам

№ п/п	Змістовий модуль	Види контролю	К-ть видів	Сума балів
1,2	<b>Аналогові та цифрові мікропроцесорні системи</b>	<b>Контрольна робота №1</b>	1	7,0
		<b>Лабораторні роботи</b>	8	8,0 – 16,0
3,4	<b>Інтерфейси мікропроцесорних систем.</b>	<b>Контрольна робота №2</b>	1	7,0
		<b>Лабораторні роботи</b>	9	10,0 – 20,0

### Рейтингове оцінювання контролю знань студентів (у балах)

№ п/п	Види контролю	К-ть видів	Бали	Сума балів
1	Контрольна робота	2	7,0; 7,0	14,0
2	Виконання і захист лабораторної роботи	9	1,0-2,0	18,0-36,0
Загальна сума балів за семестр				50,0
Іспит		1	50,0	50,0

## Шкала оцінювання: Університету, національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Визначення	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	5	Відмінно
81-89	B	Дуже добре	4	Добре
71-80	C	Добре		
61-70	D	Задовільно	3	Задовільно
51-60	E	Достатньо		
26-50	FX		2	Незадовільно
0-25	F			

### 12. Методичне забезпечення

1. Благітко Б.Я. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу " Мікропроцесорна техніка ". Електронна версія. Львів, 2017р.

### 13. Рекомендована література

#### Базова

1. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/ Под ред. Д.В. Пузанова. – СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.
2. Микропроцессорные системы автоматического управления /В.А. Бесекерский, Н.Б. Ефимов и др. Под общей ред. В.А. Бесекерского. –Л.: Машиностроение. Ленингр. отд., 1988. -348 с.
3. Олссон Г, Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. –СПб.: Невский Диамант, 2001. – 557 с.
4. Technical Reference Manual (TRM), Version 2.10, Cypress Semiconductor Corporation. 2006.p-s: 542.
5. Advanced Analog Design, Cypress Semiconductor Corporation. 2002.p-s: 179.
6. Dave Van Ess, Understanding Switched Capacitor Analog Blocks, Application Note AN2041.Cypress Microsystems, Inc.2004.p-s:16
7. Dennis Seguine, Adjustable Sallen and Key High-Pass Filters, Application Note AN2030. Cypress Microsystems, Inc.2002.p-s:5
8. CY8C24x94 Final Data Sheet, PSoC® Mixed-Signal Array, Cypress Microsystems, Inc. 2006.p-s: 48
9. CY8C27x43\_I Final Data Sheet, PSoC® Mixed-Signal Array, Cypress Microsystems, Inc.2006.p-s: 45
10. C Language Compiler User Guide, Cypress Semiconductor Corporation. 2006.p-s: 62
11. Assembly Language Guide, Cypress Semiconductor Corporation. 2006.p-s: 110

#### Допоміжна

1. Агуров П.В., Последовательные интерфейсы ПК. Практика программирования. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 496 с.
2. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики. -М.: Энергоатомиздат,1987, 304 с.
3. Однокристалльные микро-ЭВМ. /Боборыкин А.В., Липовецкий Г.П., Литвинский Г.В. и др. –М.: Бином, 1994, 400 с.

### 14. Інформаційні ресурси

1. <http://electronics.wups.lviv.ua/archiv>
2. <http://www.wikipedia.org>
3. <http://www.cypress.com>
4. <http://www.psocdeveloper.com>

## *Питання контролю знань студентів з дисципліни*

### *" Мікропроцесорна техніка "*

1. Процесор. Параметри, що характеризують процесор.
2. Адресація в мікропроцесорах. Види адресацій.
3. Архітектура мікропроцесора. **CISC-**, **RISC-**, **VLIW-** архітектури.
4. Гарвардська і фон - Неймановська архітектури мікропроцесорів.
5. Інтерфейс **RS-232**, основні його характеристики.
6. Інтерфейс **RS-485**, основні його характеристики.
7. Визначити величину електричного опору резистора за відомими значеннями опору зразкового резистора, **REFHI** та **REFLO**.
8. Апаратне переривання.
9. **Sleep Mode**.
10. Протокол обміну по послідовному порту.
11. Історія появи цифро-аналогових мікроконтролерів.
12. Чим відрізняється цифро-аналоговий мікроконтролер від традиційних цифрових мікроконтролерів.
13. Цифрові блоки мікроконтролера **PSoC**.
14. Цифрова шина вводу.
15. Цифрова шина виводу.
16. Цифрові порти.
17. Глобальні ресурси та їхня настройка.
18. Ресурси пінів портів та їхня настройка.
19. Лічильник імпульсів **Counter**.
20. Вивід інформації на рідкокристалічний дисплей **LCD**.
21. Фільтр нижніх частот на комутованих конденсаторах.
22. Цифро-аналоговий перетворювач **DAC**.
23. Аналого-цифровий перетворювач **ADC**.
24. **UART**,
25. Принципи виводу періодичних сигналів будь-якої форми сигналу.
26. Порівняння різних способів живлення **PSoC**.
27. Переривання за лічильниками.
28. Процедури користувача в **PSoC**.
29. Підсилювач із регульованим коефіцієнтом підсилення **PGA**.
30. Глобальні та локальні змінні. Передача інформації між головною програмою та процедурами в **PSoC**.
31. Програмовані апаратні дільники частоти синхронізації **VC1, VC2, VC3**.
32. Аналогові порти вводу/виводу.