

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ  
КАФЕДРА «ПРОМИСЛОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФЕЛ

\_\_\_\_\_  
(підпис) **В.Я. Жуйков**  
(ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

\_\_\_\_\_  
(підпис) **В.Я. Жуйков**  
(ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**СУЧАСНІ НАПРЯМКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ І  
МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ТЕХНІКИ**

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
кредитного модуля**

<b>підготовки</b>	<b>магістр</b>
<b>в галузі знань</b>	<b>17 Електроніка та телекомунікації</b>
<b>спеціальності</b>	<b>171 Електроніка (6.050802 Електронні пристрої та системи)</b>
<b>спеціалізації</b>	<b>Електронні системи</b>
<b>форма навчання</b>	<b>денна</b>

Ухвалено методичною комісією  
факультету електроніки  
Протокол від 30.06.2017 р. № 06/17

Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_  
(підпис) **С.А. Найда**  
(ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Робоча програма кредитного модуля «Сучасні напрямки комп'ютерної і мікропроцесорної техніки» для підготовки магістрів в галузі знань 17 Електроніка та телекомунікація за спеціальністю 171 Електроніка за спеціалізацією «Електронні системи» за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Сучасні напрямки комп'ютерної і мікропроцесорної техніки».

Розробники робочої програми:

\_\_\_\_\_ д.т.н., професор Терещенко Т.О. \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

\_\_\_\_\_ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові) \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові) \_\_\_\_\_  
(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри промислової електроніки

Протокол від «21» червня 2017 року № 12

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Ю.С. Ямненко \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

«21» червня 2017 р.

## 1. ОПИС КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
<p style="text-align: center;">Галузь знань <b>17 Електроніка та телекомунікації</b> (шифр і назва)</p>	<p style="text-align: center;">Назва дисципліни, до якої належить кредитний <b>«Сучасні напрямки комп'ютерної і мікропроцесорної техніки»</b></p>	<p style="text-align: center;">Форма навчання <b>денна</b> (денна / заочна)</p>
<p style="text-align: center;">Напрямок підготовки <b>6.050802 Електронні пристрої та системи (171 Електроніка)</b> (шифр і назва)</p>	<p style="text-align: center;">Кількість кредитів ECTS <b>5</b></p>	<p style="text-align: center;">Статус кредитного модуля <b>Професійна та практична діяльність (за вибором студентів)</b> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)</p>
<p style="text-align: center;">Спеціальність <b>171 Електроніка</b> (назва)</p>	<p style="text-align: center;">Кількість розділів <b>3</b></p>	<p style="text-align: center;">Цикл до якого належить кредитний модуль <b>Цикл професійної підготовки</b></p>
<p style="text-align: center;">Спеціалізація <b>Електронні системи</b> (назва)</p>	<p style="text-align: center;">Індивідуальне завдання (вид)</p>	<p style="text-align: center;">Рік підготовки <b>шостий</b></p>
		<p style="text-align: center;">Семестр <b>11</b></p>
<p style="text-align: center;">Освітньо-кваліфікаційний рівень <b>Магістр</b></p>	<p style="text-align: center;">Загальна кількість годин <b>150</b></p>	<p style="text-align: center;">Лекції <b>36</b> год.</p>
		<p style="text-align: center;">Практичні (семінарські) <b>18</b> год.</p>
		<p style="text-align: center;">Лабораторні (комп'ютерний практикум) год.</p>
	<p style="text-align: center;">Тижневих годин: аудиторних – <b>3</b> СРС – <b>5,33</b></p>	<p style="text-align: center;">Самостійна робота <b>96</b> год.,</p>
		<p style="text-align: center;">Вид та форма семестрового контролю <b>екзамен</b> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)</p>

Курс "Сучасні напрямки комп'ютерної і мікропроцесорної техніки" є компонентом циклу професійної підготовки спеціалістів освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» за напрямом 6.050802 «Електронні пристрої та системи» (171 Електроніка), і відноситься до дисциплін професійної та практичної діяльності (за вибором студентів).

Курс базується на наступних дисциплінах: «Інформатика»; «Інформаційні технології»; «Мікропроцесорна техніка»; «Мікропроцесорні пристрої»; «Мікропроцесорні системи».

## **2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ**

*2.1. Метою кредитного модуля є здатність використовувати основні архітектурно-структурні ідеї сучасних засобів обробки інформації для проектування комп'ютерних і мікропроцесорних систем.*

*2.2. Основні завдання кредитного модуля.*

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

*знання*

- сучасних напрямків розвитку комп'ютерної та мікропроцесорної техніки;
- загальних принципів побудови та функціонування новітніх комп'ютерних та мікроконтролерних систем;
- методів та засобів розробки апаратної частини та програмного забезпечення мультимікроконтролерних систем та систем з комп'ютерами

*уміння:*

- самостійно працювати з науково-технічною літературою по мікропроцесорним та комп'ютерним системам різноманітного призначення;
- проведення порівняльного аналізу різних архітектур і мікропроцесорів (мікроконтролерів);
- мати практичні навички по вибору елементної бази мікроконтролерів і керуючих платформ;
- використовувати набуті знання при проектуванні і конструюванні новітніх комп'ютерних та мікропроцесорних систем;
- розробляти програмне забезпечення комп'ютерних та мікропроцесорних систем.

*досвід:*

- проведення порівняльного аналізу різних архітектур і мікропроцесорів (мікроконтролерів),
- розробки апаратної частини та програмного забезпечення мікроконтролерних систем
- використання бібліотечних функцій програмного забезпечення

### 3. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Найменування розділів, тем	Розподіл навчального часу			
	Всього	Лекції	Практичні заняття	СРС
<b><u>Розділ 1. Сучасні мікропроцесори та мікроконтролери</u></b>				
Тема 1.1 Стан і перспективи розвитку мікропроцесорів	2	2		
Тема 1.2. Суперскалярні процесори.	5	2		3
Тема 1.3. Сигнальні і медійні мікропроцесори	8	2		6
Тема 1.4. Багатоядерні процесори.	2	2		
Тема 1.5. Захист інформації в мікроконтролерах	2	2		
<b><u>Розділ 2. ARM процесори.</u></b>				
Тема 2.1. Характеристики та архітектура ARM процесорів	9	2	4	3
Тема 2.2. Організація пам'яті, шин даних, тактування та живлення	7	2	2	3
Тема 2.3. Периферія мікроконтролера STM32F407VG.	24	8	10	6
Тема 2.4 Контролери переривань	7	2	2	3
Тема 2.5 Особливості графічних додатків на базі STM32	2	2		
Тема 2.6 Бібліотека STM32F407xx.	12			12
<b><u>Розділ 3. Сучасні напрямки розвитку комп'ютерної техніки</u></b>				
Тема 3.1. Нейрокомп'ютери та нейромережі	7	4		3
Тема 3.2 Квантові комп'ютери. Основи квантових обчислень	7	4		3
Тема 3.3. Сучасні пристрої введення-виведення персональних комп'ютерів	4	2		2
Підготовка до лекцій 36х(0,3 -0,5)	11			11
Підготовка до практичних занять 18х(0.5-0.75)	9			9
<b>Модульна контрольна робота</b>	2			2
<b>Підготовка до екзамену</b>	30			30
<b>Всього в семестрі</b>	<b>150</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>96</b>

#### 4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	<p style="text-align: center;"><b><u>Розділ 1. Сучасні мікропроцесори та мікроконтролери</u></b></p> <p><b>Тема 1.1. Стан і перспективи розвитку мікропроцесорів</b> Напрямки розвитку мікроелектронних компонентів обчислювальних систем. Архітектурні особливості сучасних мікропроцесорів. Класифікація архітектур сучасних МП Стан і перспективи розвитку універсальних мікропроцесорів. Порівняльні характеристики мікропроцесорів. [19; 1, теми 1.1 і 1.2; 3, 45-49; 7, с.14-26; 7 с.104-148]</p>
2.	<p><b>Тема 1.2. Суперскалярні процесори</b> Архітектура суперскалярних процесорів. Попередня вибірка команд і передбачення переходів. Декодування команд, перейменування ресурсів та диспетчеризація. Виконання команд. [1, теми 1.3; 7, с.50-58] <i>Завдання на СРС.</i> Напрямки розвитку суперскалярної архітектури. [1, теми 1.3; 7, с.50-58]</p>
3.	<p><b>Тема 1.3. Сигнальні і медійні мікропроцесори</b> Задачі цифрової обробки сигналів. Мікропроцесори обробки сигналів. Сигнальні процесори компаній Texas Instruments - TMS320Cxx, Analog Devices -ADSP2106x, Motorola - DSP560xx, DSP9600x. DSP9600x. Медійні мікропроцесори. []. Медійні мікропроцесори Mediaprocessor (MicroUnity), TriMedia (Phillips), Mpac Media Engine (Chromatic Research), NV1 (Nvidea), MediaGX (Cyrix ) [1, тема 2.1; 7, с.189-248; 8, пп. 7.1-7.3; допом 4, с.3-35; 7, с.250-260] <i>Завдання на СРС.</i> Мікропроцесори цифрової обробки сигналів провідних фірм. Порівняння характеристик медійних мікропроцесорів провідних фірм. [1, тема 2.1; 7; 189-248; 7, с.250-260; допом 4, с.53-58]</p>
4.	<p><b>Тема 1.4. Багатоядерні процесори</b> Передумови переходу до багатоядерної структури. Двоядерні процесори Intel Core 2 Duo. Процесори із чотирма й більше ядрами. [1, тема 2.2 ;8, п.2.7]</p>
5.	<p><b>Тема 1.5. Захист інформації в мікроконтролерах</b> Захист інформації в мікроконтролерах. Дослідження захищеності програмного забезпечення мікроконтролерів за струмом споживання [1, захист МК ;допом. 2]</p>
6.	<p style="text-align: center;"><b><u>Розділ 2. ARM процесори</u></b></p> <p><b>Тема 2.1. Характеристики та архітектура ARM процесорів</b> Історичні аспекти розвитку ARM процесорів Основні характеристики ядра ARM7. Концепція Thumb. Сімейство 32-бітних мікроконтролерів STM. Архітектура мікроконтролера STM32F407VG, його характеристики. <i>Завдання на СРС.</i> Особливості архітектура ARM -мікроконтролерів [1, тема ARM процесори, 4, с. 8-55, 12; допом. 7]</p>

7.	<b>Тема 2.2. Організація пам'яті, шин даних, тактування та живлення</b> Архітектура шин даних. Вбудований статичний ОЗП. Флеш-пам'ять Конфігурація завантаження. Тактування мікроконтролера STM32F40xx. [4, с. 56-65;13;14; допом. 7]
8.	<b>Тема 2.3. Периферія мікроконтролера STM32F407V</b> Порти GPIO та їх характеристики. Аналого-цифровий та цифро-анало- говий перетворювачі [4, с. 66-77, 125-152; допом. 7]
9.	Таймери . Базові таймери. Приклад використання базового таймеру. Таймери загального призначення (General-Purpose Timers) Приклад ви- користання таймерів загального призначення [4, с.78-91; допом. 7]
10.	Інтерфейси I2C, SPI, USART, SDIO та SAI [4, с. 153-181; допом. 7]
11.	Ethernet (ETH): керування доступом до середовища MAC (media access control) з контролером DMA[4, с. 206-227; допом. 7]
12.	<b>Тема 2.4. Контролери переривань</b> Контролери NVIC та EXTI. Джерела переривань NVIC та EXTI Пере- ривання та події (Interrupt and Events) Вкладеність переривань Пріо- ритети переривань Регістри NVIC Налаштування переривань EXTI Налаштування EXTI Налаштування NVIC Обробка переривань [4, с. 91-124; допом. 7]
13.	<b>Тема 2.5 Особливості графічних додатків на базі STM32</b> Контролери Chrome-ART та FSMC контролери. Контролер зовнішньої пам'яті Flexible memory controller (FMC) [4, с. 185-205; допом. 7] <b>Тема 2.6 Бібліотека STM32F407xx.</b> Використання бібліотечних фун- кцій Завдання на СРС. Навчитися користуватися бібліотекою STM32F407xx. [15; 4, с. 104-115; допом. 5; допом. 9]
14.	<b><u>Розділ 3. Сучасні напрямки розвитку комп'ютерної техніки.</u></b> <b>Тема 3.1. Нейрокомп'ютери та нейромережі</b> Загальні відомості про нейромережеві обчислення. Проблемна орієн- тація нейромережевих обчислень. Основи організації нейромережевих обчислень. Основні поняття теорії нейронних мереж. Побудова алгори- тмів навчання нейромереж. Організація функціонування нейромережі. [1, тема 4.1; 7, с.283-291; 8, пп. 7.1-7.3]
15.	Алгоритми навчання багаторівневих перцептронних мереж. Корекція ваг вихідного шару Корекція ваг внутрішніх шарів. [1, тема 4.1 ;7, с.297-305;8, пп. 7.1-7.3, 17,18] Завдання на СРС. Алгоритми навчання мереж з базисними функці- ями. Апаратна реалізація алгоритмів. Нейропроцесор NeuroMatrix NM6403 . [1, тема 4.1 ;7, с.297-305;8, пп. 7.1-7.3, 17,18]
16.	<b>Тема 3.2 Квантові комп'ютери. Основи квантових обчислень</b> Квантові комп'ютери. Основи квантових обчислень Квантові операції над кубітами Багатокубітові операції Алгоритми квантових обчислень [1, тема 4.2 ;9]

17.	Автоматична система керування на базі квантових алгоритмів Дойча-Джоза і Гровера [1,тема 4.2 ;9] Завдання на СРС. Квантові операції над кубітами . Багатокубітові операції [1,тема 4.2 ;9]
18.	<b>Тема 3.3. Сучасні пристрої введення-виведення персональних комп'ютерів</b> Сучасні пристрої введення-виведення персональних комп'ютерів [1,тема 4.3] Завдання на СРС. Тривимірні дисплеї. Сенсорні дисплеї, Тривимірний друк. [1,тема 4.3; Тривимірні принтери].

## 5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ ТА СЕМІНАРИ

Основними завданнями циклу практичних занять є закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни і набуття умінь та досвіду їх практичного застосування шляхом виконання завдань, заданих викладачем

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<b>Програмні середовища розробок мікропроцесорних систем на базі ARM</b> 1.1. Переваги та недоліки створення проектів в середовищі <i>CooC x та STM32Cube</i> . 1.2. Здобуття навичок роботи з програмним середовищем розробки мікроконтролерних систем (4 години) [13-15]
2	<b>Особливості використання портів загального призначення GPIO</b> Аналіз різних способів написання програми (за допомогою встановлення конкретних бітів; за допомогою написання HEX значення регістра; за допомогою макросів). Визначити переваги та недоліки кожного способу (2 години) [4, с. 66-77; допом. 7]. Завдання на СРС. Визначити переваги та недоліки кожного способу [
3	<b>Програмування портів GPIO</b> Здобуття навичок роботи з портами GPIO шляхом написання та відладки програми вказаних викладачем режимів роботи [4, с. 66-77, 125-152; допом. 7]. (2 години). Завдання на СРС. Назвіть можливості програмування портів GPIO
4	<b>Тактування процесора та периферії</b> Визначення частот тактування процесора та периферії. Здобуття навичок роботи з налаштуванням тактової частоти процесора, таймерами та перериваннями мікроконтролера, порядком їх налаштування та обробки. (2 години). [4, с. 56-65;13;14; допом. 7] Завдання на СРС. Наведіть формули для розрахунку частот тактування процесора та периферії



5	<p><b>Контролери переривань</b> Застосування контролерів переривань NVIC та EXTI Використання бібліотечних функцій (2 години). [4, с. 91-124; допом. 7]</p> <p><i>Завдання на СРС. Охарактеризуйте бібліотечні функції контролерів переривань NVIC та EXTI</i></p>
6	<p><b>Таймери</b> Використання таймерів загального призначення Використання бібліотечних функцій (2 години). [4, с.78-91; допом. 7]</p> <p><i>Завдання на СРС. Охарактеризуйте бібліотечні функції таймерів загального призначення</i></p>
7	<p><b>АЦП та ЦАП.</b> Здобуття навичок роботи з аналогово-цифровим та цифро-аналоговим перетворювачами. Використання бібліотечних функцій (2 години) [4, 125-152; допом. 7].</p> <p><i>Завдання на СРС. Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з аналогово-цифровим та цифро-аналоговим перетворювачами.</i></p>
8	<p><b>Інтерфейс USART</b> . Здобуття навичок роботи з інтерфейсом USART у мікроконтролерах STM Використання бібліотечних функцій (2 години) [4, с. 153-181; допом. 7].</p> <p><i>Завдання на СРС. Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсом USART контролерів</i></p>

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	<b>Тема 1.2. Суперскалярні процесори</b> Напрямки розвитку суперскалярної архітектури. [1, теми 1.3; 7, с.50-58]	3
2.	<b>Тема 1.3. Сигнальні і медійні мікропроцесори</b> Мікропроцесори цифрової обробки сигналів провідних фірм [1, тема 2.1; 7; 189-248]	3
3.	Порівняння характеристик медійних мікропроцесорів провідних фірм. [7, ,с.250-260; допом 4, с.53-58]	3
4.	<b>Тема 2.1. Характеристики та архітектура ARM процесорів</b> Особливості архітектура ARM -мікроконтролерів [1, тема ARM процесори, 4, с. 8-55, 12; допом. 7]	3
5.	<b>Тема 2.2. Організація пам'яті, шин даних, тактування та живлення</b> Наведіть формули для розрахунку частот тактування процесора та периферії [4, с. 56-65;13;14; допом. 7]	3
6.	<b>Тема 2.3. Периферія мікроконтролера STM32F407V</b> Визначити переваги та недоліки кожного способу написання програми використання портів загального призначення . [4, с. 66-77; допом. 7].	3

7.	Назвіть можливості програмування портів GPIO [4, с. 66-77; допом. 7].	3
8.	<b>Тема 2.4. Контролери переривань</b> Охарактеризуйте бібліотечні функції контролерів переривань NVIC та EXTI [4, с. 91-124; допом. 7]	3
9.	<b>Тема 2.6 Бібліотека STM32F407xx.</b> Використання бібліотечних функцій Навчитися користуватися бібліотекою STM32F407xx. [15; 4, с. 104-115; допом. 5; допом. 9]	3
10.	Охарактеризуйте бібліотечні функції таймерів загального призначення [4, с.78-91; допом. 7]	3
11.	Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з аналогово-цифровим та цифро-аналоговим перетворювачами. [4, 125-152; допом. 7]	3
12.	Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсом USART контролерів[4, с. 153-181; допом. 7].	3
13.	<b>Тема 3.1. Нейрокомп'ютери та нейромережі</b> Алгоритми навчання мереж з базисними функціями. Апаратна реалізація алгоритмів. Нейропроцесор NeuroMatrix NM6403 . [1,тема 4.1 ;7,с.297-305;8, пп. 7.1-7.3, 17.18]	3
14.	<b>Тема 3.2 Квантові комп'ютери. Основи квантових обчислень</b> Квантові операції над кубітами . Багатокубітові операції [1,тема 4.2 ;9]	3
15.	<b>Тема 3.3. Сучасні пристрої введення-виведення персональних комп'ютерів</b> Тривимірні дисплеї. Сенсорні дисплеї, Тривимірний друк. [1,тема 4.3; Тривимірні принтери].	2
16.	<b>Підготовка до лекцій (18х0.3)</b>	11
17.	<b>Підготовка до практичних занять (18х(0.5))</b>	9
18.	<b>МКР</b>	2
19.	<b>Підготовка до екзамену</b>	30
	<b>Всього</b>	<b>96</b>

## **8. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Рейтингова система оцінки успішності студентів з дисципліни додається до робочої програми (Додаток 1)

## **9. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

Програма дисципліни розрахована на 11 семестр навчання. Вона складається з лекцій та практичних занять. Підсумковим семестровим контролем є екзамен.

Особливу увагу при вивченні курсу слід приділити новітнім тенденціям розвитку комп'ютерної і мікропроцесорної техніки.

## **11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **11.1. Базова**

1. Дистанційний курс Сучасні напрямки комп'ютерної та мікропроцесорної техніки Сертифікат УЦДО від 25.04.2013; № НМП №3670 Режим доступу до ресурсу: <http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=516>

2. Жуйков В.Я, Терещенко Т.О., Ямненко Ю.С. Заграничний А.В. Електронний підручник "Мікропроцесорна техніка". - Рекомендовано до друку Вченою Радою НТУУ «КПІ» протокол №6 від 16.05.2016 р. режим доступу до ресурсу: [http://kaf-pe.kpi.ua/?page\\_id=675](http://kaf-pe.kpi.ua/?page_id=675)  
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18969>

3. Мікропроцесорна техніка : підручник / В. Я. Жуйков, Т. О. Терещенко, Ю. С. Ямненко – 3-тє вид., перероб. і допов. – Київ: НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2015. – 440

4. Конспект лекцій з дисципліни «Сучасні напрямки комп'ютерної та мікропроцесорної техніки. Розділ 3. Архітектура сучасних мікроконтролерів» для спеціальності 6.050802 – «Електронні пристрої та системи» (171 Електроніка)/ Укладачі: Терещенко Т.О., Ямненко Ю.С., Хохлов Ю.В.: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2015. -230 с. Гриф «Рекомендовано» надано Вченою радою факультету електроніки НТУУ «КПІ»

5. Терещенко Т. О., Тодоренко В.А., Батрак Л.М., Ямненко Ю. С. Мікропроцесорні пристрої. Навчальний посібник для студентів спеціальності «Електроніка». - К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. - 244с. Гриф надано Вченою радою КПІ ім.Ігоря Сікорського, протокол №6 від 12.06.2017 р.

6. Гук М. Процессоры Pentium II, Pentium Pro и просто Pentium – СПб: Питер Ком, 1999. – 288 с.

7. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры– М. НОЛИДЖ, 2002 – 320 с

8. Жуйков В.Я., Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С. Електронний підручник «Мікропроцесори і мікроконтролери» - 2009 Гриф надано Міністерством освіти і науки України (лист № 1.4\_18-Г-114 від 10.01.2009 р. - режим доступу до ресурсу: <http://www.kaf-pe.ntu-kpi.kiev.ua>
9. Валиев К. А. Квантовые компьютеры: надежда и реальность / Валиев К. А., Кокин А. А. — Ижевск : РХД, 2001. — 352 с.
10. RISC and CISC Architectures . – 2016 Режим доступу до ресурсу: <https://electronicpull.blogspot.com/2016/05/risc-and-cisc-architectures.html>
11. Процессоры линейки SPARC – эволюция. 2016 Режим доступу до ресурсу: [http://www.elbrus.ru/arhitektura\\_sparc](http://www.elbrus.ru/arhitektura_sparc)
12. Cortex-M4 Devices Generic User Guide – 2010 Режим доступу до ресурсу: [http://infocenter.arm.com/help/topic/com.arm.doc.dui0553a/DUI0553A\\_cortex\\_m4\\_dgug.pdf](http://infocenter.arm.com/help/topic/com.arm.doc.dui0553a/DUI0553A_cortex_m4_dgug.pdf)
13. Осваиваем ARM-микроконтроллер Cortex-M4. - 2014 Режим доступу до ресурсу: <http://firsthand.ru/site-books/osvaivaem-cortex-m4>
14. Осваиваем и изучаем микроконтроллер на основе ЦПУ ARM Cortex-M4. -2013 Режим доступу до ресурсу: <http://firsthand.ru/book/osvaivaem-cortex-m4>
15. STM32Cube. Создание проекта -2014 . <http://microtechnics.ru/stm32cube-sozдание-proekta/>
16. Матвиенко В.А., Матвиенко А.В. Программирование микроконтроллеров ST7/ Екатеринбург: УМЦ УПИ, 2012. — 92с
17. Колесницький О. К. Принципи побудови архітектури спайкових нейрокомп'ютерів / О. К. Колесницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2014. - № 4. - С. 70-78.
18. Тимошук П.В. Штучні нейронні мережі: навч. посібник/П. В.Тимошук. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. — 444 с.
19. Історія розвитку комп'ютерної техніки Стислий конспект СумГУ 2016 Режим доступу до ресурсу: [https://elearning.sumdu.edu.ua/free\\_content/lectured:1a259358378153792bb8645df287e86d790fc40d/20160903092057/44764/index.html](https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:1a259358378153792bb8645df287e86d790fc40d/20160903092057/44764/index.html)

## 11.2. Допоміжна

1. Дистанційний курс Спеціалізовані та промислові мікропроцесорні системи; Сертифікат УЦДО від 15.05.2012; № НМП №2536 Режим доступу до ресурсу: <http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/course/view.php?id=309>
2. Мороз А.В., Терещенко Т.О. Дослідження захищеності програмного забезпечення мікроконтролерів за струмом споживання / Технічна електродинаміка. Тематичний випуск „Силова електроніка та енергоефективність”. – 2008. – Ч.2 – С.99-102.

3. Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С., Хохлов Ю.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу „Мікропроцесорна техніка”. Мікроконтролери сімейства STMicroelectronic, 2009 . - режим доступу до ресурсу: <http://www.kaf-pe.ntu-kpi.kiev.ua>.

4. Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С., Хохлов Ю.В. Методичні вказівки з курсу „Мікропроцесорна техніка”. Архітектура мікроконтролерів STMicroelectronics. 2009 - режим доступу до ресурсу: <http://www.kaf-pe.ntu-kpi.kiev.ua>.

5. STM32F4xx\_StdPeriph\_Driver Режим доступу до ресурсу [https://github.com/mikeferguson/stm32/tree/master/libraries/STM32F4xx\\_StdPeriph\\_Driver](https://github.com/mikeferguson/stm32/tree/master/libraries/STM32F4xx_StdPeriph_Driver)

6. Режим доступу до ресурсу: <http://microsin.net/programming/arm/stm32f407-peripheral-clock-enable.html>

7. STM32F407XX Datasheet, PDF Режим доступу до ресурсу: <http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Stm32f407xx>

8. STM32F4-Discovery\_FW\_V1.1.0. Режим доступу до ресурсу: [http://www.promelec.ru/UPLOAD/files/STM32F4-Discovery\\_FW\\_V1.1.0.zip](http://www.promelec.ru/UPLOAD/files/STM32F4-Discovery_FW_V1.1.0.zip)

9. [STM32F4xx\\_StdPeriph\\_Examples](#) Режим доступу до ресурсу: [STM32F4xx\\_DSP\\_StdPeriph\\_Lib\\_V1.0.0\Project\STM32F4xx\\_StdPeriph\\_Examples](#)

10. АЦП в груповом режимі <http://cxem.net/mc/mc338.php>

11. ARM – это просто (часть 3) Режим доступу до ресурсу: <http://cxem.net/mc/mc133.php>

## 12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Дистанційний курс "Сучасні напрямки комп'ютерної і мікропроцесорної техніки" для напряму підготовки 6.050802 - Електронні пристрої та системи <http://moodle.ipk.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=516> (Сертифікат УЦДО від 25.04.2013; № НМП №3670)

### Рейтингова система оцінки успішності студентів

з кредитного модуля Сучасні напрямки комп'ютерної і мікропроцесорної техніки для спеціальності **171 Електроніка (6.050802 Електронні пристрої та системи)** факультету електроніки

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. годин	Лекції	Практ. заняття	СРС	МКР	РГР	Семестрова атестація
11	5	150	36	18	96	1	-	Екз.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що отримуються:

- за виконання та захист 8 робіт практичних робіт (ПР)
- за модульну контрольну роботу
- за відповідь на екзамені

#### Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

##### 1. Виконання практичних робіт

- повне виконання (захист ПР відбувається на наступному занятті) ..... 4
- зменшення рейтингу за затримку захисту ПР на кожне наступне заняття.....0,5
- захист після 31 грудня .....0

##### 2. Модульна контрольна робота

- контрольна виконана без помилок..... 12
- контрольна виконана з незначними помилками.....10
- контрольна виконана із значними помилками .....6
- контрольна не виконана..... 0

Максимальна стартова складова обчислюється як

$$r_c = 12 + 8 \times 4 = 50$$

Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних робіт. Стартовий рейтинг не менш 25 балів.

##### 4. Відповідь на екзамені

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних питання і одне практичне. Теоретичні питання оцінюються по 15 балів, практичне – в 20.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації).....15 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної

- інформації).....12-14 балів;  
 - «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної  
 інформації)..... 8-11-балів;  
 -«незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає  
 вимогам до «задовільно»).....0 балів.  
 Система оцінювання практичного запитання:  
 - «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання.....20 балів;  
 «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими  
 неточностями .....16-18 балів;  
 - «задовільно», завдання виконано з певними недоліками.....12-15 балів;  
 «незадовільно», завдання не виконано.....0 балів.

**При порушенні графіка** навчального процесу або дисципліни можуть застосовуватись штрафні бали (-1 за пропуск лекції чи практичної роботи )

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею

Оцінка ECTS	Кількість балів за семестр	Традиційна оцінка
A	85 ÷ 100	Відмінно
B	80 ÷ 84	Дуже добре
C	70 ÷ 79	Добре
D	60 ÷ 69	Задовільно
E	55 ÷ 59	Достатньо (задовольняє мінімальні критерії)
FX	40 ÷ 54	Не задовільно
F	< 40	Не допущено (необхідна додаткова робота)

*Студенти, які отримали оцінку «F» до екзамену не допускаються і повинні підвищити свій рейтинг.*