

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«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.

РОЗПОДІЛЕНІ МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ

**РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля**

підготовки	доктор філософії
в галузі знань	17 Електроніка та телекомунікації
спеціальності	171 Електроніка
спеціалізації	Електронні системи
форма навчання	денна

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 «Розподілені мікропроцесорні системи» для підготовки докторів філософії 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 «Розподілені мікропроцесорні системи».

Розробники робочої програми:

д.т.н., проф. кафедри «Промислова електроніка» 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
Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний «Розподілені мікропроцесорні системи»	Форма навчання денна (денна / заочна)
Напрямок підготовки 171 Електроніка (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS 4	Статус кредитного модуля Навчальні дисципліни для здобуття глибинних знань зі спеціальності
Спеціальність 171 Електроніка (назва)	Кількість розділів 2	Цикл до якого належить кредитний модуль Цикл загальної підготовки
Спеціалізація Електронні компоненти і системи	Індивідуальне завдання (вид)	Рік підготовки другий
		Семестр
Освітньо-кваліфікаційний рівень Доктор філософії	Загальна кількість годин 120	Лекції 18 год.
		Практичні (семінарські) 18 год.
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) год.
	Тижневих годин: аудиторних – 2 СРС – 4,66	Самостійна робота 84 год.,
		Вид та форма семестрового контролю екзамен (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Курс "Розподілені мікропроцесорні систем" є компонентом загальної підготовки фахівців рівня «Доктор філософії» в галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікація» за спеціальністю 171 «Електроніка» за спеціалізацією «Електронні системи» за денною формою навчання і відноситься до навчальних дисциплін для здобуття глибоких знань зі спеціальності

Курс базується на дисциплінах підготовки магістрів: «Мікропроцесорні системи» та «Сучасні напрямки комп'ютерної і мікропроцесорної техніки».

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

2.1. Метою кредитного модуля є здатність використовувати основні архітектурно-структурні ідеї проектування мультимікропроцесорних систем на базі сучасних інтерфейсів та отримання практичних навичок побудови таких систем.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

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

знання

- сучасних напрямків розвитку комп'ютерної та мікропроцесорної техніки;
- загальних принципів побудови та функціонування розподілених мікропроцесорних систем
- методів та засобів розробки розподілених мікропроцесорних систем.

уміння:

- самостійно працювати з науково-технічною літературою по розподіленим мікропроцесорним системам різноманітного призначення;
- проводити порівняльний аналіз літературних джерел по різним структурам мікропроцесорних систем та послідовних інтерфейсів
- мати практичні навички по вибору послідовних інтерфейсів розподілених мікропроцесорних систем
- використовувати набуті знання при проектуванні і конструюванні новітніх розподілених систем;
- розробляти програмне забезпечення розподілених мікропроцесорних систем

досвід:

- проведення порівняльного аналізу структур розподілених мікропроцесорних систем та послідовних інтерфейсів
- розробки апаратної частини та програмного забезпечення розподілених мікропроцесорних систем
- використання бібліотечних функцій програмного забезпечення

3. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Найменування розділів, тем	Розподіл навчального часу			
	Всього	Лекції	Практичні заняття	СРС
Розділ 1 . Розподілені мультимікроконтролерні системи				
<i>Тема 1.1.</i> Области застосування та принципи побудови розподілених мікроконтролерних систем.	5	2		3
<i>Тема 1.2.</i> Послідовний периферійний інтерфейс SPI	7	2	2	3
<i>Тема 1.3.</i> Розподілена мікропроцесорна система на базі шини I2C	7	2	2	3
<i>Тема 1.4.</i> Двопровідний послідовний інтерфейс TWI.	7	2	2	3
<i>Тема 1.5.</i> Розподілена мікропроцесорна система на базі CAN інтерфейсу.	7	2	2	3
<i>Тема 1.6.</i> Розподілена мікропроцесорна система на базі інтерфейсу 1-Wire	7	2	2	3
<i>Тема 1.7.</i> Інтерфейс USB.	7	2	2	3
Розділ 2. Комунікаційні інтерфейси ARM процесорів				
<i>Тема 2.1.</i> Характеристики та архітектура ARM процесорів	13	2	4	3
<i>Тема 2.2.</i> Периферія мікроконтролера STM32F407VG. Інтерфейси I2C, SPI, USART, SDIO TA SAI.	10	2	2	6
Підготовка до лекцій 18x0,5	9			9
Підготовка до практичних занять 18x0.75	13			13
Модульна контрольна робота	2			2
Підготовка до екзамену	30			30
Всього в семестрі	120	18	18	84

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	<p>Розділ 1 . Розподілені мультимікроконтролерні системи Тема 1.1. Області застосування та принципи побудови розподілених мікроконтролерних систем. Основні поняття курсу. Області застосування та принципи побудови розподілених мікроконтролерних систем Мультимікропроцесорна система з інтерфейсом UART. Універсальний синхронний / асинхронний прийомопередатчик (UART/USART). Приклад системи з інтерфейсами RS232 і UART. <i>Завдання на СРС.</i> Приклади застосування та задачі мультимікропроцесорних систем у спеціалізованому і промисловому обладнанні [2, лекція 1 та 2; 5,с 42-44; 13;14; 2].</p>
2.	<p>Тема 1.2. Послідовний периферійний інтерфейс SPI. Послідовний периферійний інтерфейс SPI (Serial Peripheral Interface). Базовий та розширений інтерфейс SPI Особливості архітектури сучасних мікроконтролерних систем, оснащених послідовним периферійним інтерфейсом SPI. Схема підключення двох МК по інтерфейсу SPI. Режими роботи. [2 лекція 3- 4; 12]</p>
3.	<p>Тема 1.4. Розподілена мікропроцесорна система на базі шини I2C. Переваги та недоліки шини I2C. Пересилка біта даних. Сигнали START і STOP. Пересилка байта. Підтвердження. Синхронізація. Арбітраж. Використання механізму синхронізації як процедури керування зв'язком. Формати з 7-бітною адресою. Адреса загального виклику. Байт СТАРТУ. [2, лекція 5-7; 7;9]</p>
4.	<p>Тема 1.5. Двопровідний послідовний інтерфейс TWI. Двопровідний послідовний інтерфейс TWI. Використання модуля TWI як провідного інтерфейсу I2C. Опис регістрів TWI. Рекомендації з використання TWI. Послідовність обслуговування TWI при типовій передачі. Приклад на Асемблері та Сі. [2, лекція 8-9; 7;9]</p>
5.	<p>Тема 1.5. Розподілена мікропроцесорна система на базі CAN інтерфейсу Визначення. Характеристики. Принцип роботи. Ідентифікатори. Фізична шина. Висока надійність. Мережева гнучкість та легкість розширення. Формат посилки. Арбітраж CAN-шини. Формат CAN-повідомлення. [2, лекція 10; 8] <i>Завдання на СРС.</i> . Виявлення помилок. Циклічний контроль по надмірності. Поточний контроль логічного рівня бітів. Контроль переданого поля бітів. Контроль заповнення бітів. Контроль сигналу "Підтвердження Прийому". Прапор помилки. [2, лекція 11; 8]</p>
6.	<p>Тема 1.6. Розподілена мікропроцесорна система на базі інтерфейсу 1-Wire</p>

	<p>Системи ідентифікації й контролю доступу (технологія iButton або Touch Memory). Програмування убудованої пам'яті інтегральних компонентів. [1, лекція 12; 10]</p> <p><i>Завдання на СРС.</i> Системи автоматизації (технологія мереж MicroLAN). Апаратна реалізація інтерфейсу 1-Wire. Протокол обміну. [2, лекція 12; 10]</p>
7.	<p>Тема 1.7. Інтерфейс USB</p> <p>Специфікація USB. Технологія USB 2.0. Багаторівневе каскадування. Функції хоста, концентратора (хаба), Параметри функціонального пристрою. Типи передач. Режими шини. Пакети даних. Протоколи обміну. [2, лекція 24; 11].</p>
8.	<p>Розділ 2. Комунікаційні інтерфейси ARM процесорів</p> <p>Тема 2.1. Характеристики та архітектура ARM процесорів</p> <p>Історичні аспекти розвитку ARM процесорів. Архітектура мікроконтролера STM32F407VG, його характеристики. Вбудовані інтерфейси комунікації. Робота з аналоговими сигналами.</p> <p><i>Завдання на СРС.</i> Особливості архітектури ARM -мікроконтролерів [1, тема ARM процесори, 3, с. 8-65; допом. 3]</p>
9.	<p>Тема 2.2. Периферія мікроконтролера STM32F407V Інтерфейси I2C, SPI, USART, SDIO ТА SAI.</p> <p>Порти GPIO та їх характеристики. Аналого-цифровий та цифро-аналоговий перетворювачі Таймери . Інтерфейси I2C, SPI, USART, SDIO ТА SAI. [3, с. 66-91, 125-152; допом. 3]</p>

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	<p>Програмні середовища розробок мікропроцесорних систем на базі ARM</p> <p>1.1. Здобуття навичок роботи з програмним середовищем розробки мікроконтролерних систем <i>CooCox</i></p> <p>1.2. Здобуття навичок роботи з програмним середовищем розробки мікроконтролерних систем <i>STM32Cube</i> (4 години) [доп. 9-11]</p> <p><i>Завдання на СРС.</i> Переваги та недоліки створення проектів в середовищі <i>CooCox</i> та <i>STM32Cube</i>.</p>
2	<p>Особливості використання портів загального призначення GPIO</p>

	<p>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)</p> <p><i>Завдання на СРС.</i> Визначити переваги та недоліки кожного способу написання програми роботи з портами загального призначення GPIO [3, с. 66-77; допом. 3].</p>
3	<p>Контролер переривань EXTI та NVIC. Таймери 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).</p> <p><i>Завдання на СРС.</i> Наведіть формули для розрахунку частот тактування процесора та периферії Охарактеризуйте бібліотечні функції контролерів переривань NVIC та EXTI . Охарактеризуйте бібліотечні функції таймерів загального призначення [3, с. 56-65; допом. 3]</p>
4	<p>Інтерфейс UART /USART . Здобуття навичок роботи з інтерфейсом USART у мікроконтролерах STM Використання бібліотечних функцій (2 години)</p> <p><i>Завдання на СРС.</i> Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсом USART [3, с. 153-181; допом. 3].</p>
5	<p>Інтерфейс SPI Здобуття навичок роботи з інтерфейсом SPI у мікроконтролерах STM Використання бібліотечних функцій (2 години)</p> <p><i>Завдання на СРС.</i> Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсом SPI [допом. 1-3].</p>
6	<p>Інтерфейс I2C Здобуття навичок роботи з інтерфейсами I2C та TWI у мікроконтролерах STM Використання бібліотечних функцій роботи з інтерфейсами I2C. (2 години)</p> <p><i>Завдання на СРС.</i> Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсами I2C та TWI. [допом. 1-3].</p>
7	<p>Інтерфейс USB та USB OTG Здобуття навичок роботи з інтерфейсами USB та USB OTG Використання бібліотечних функцій (2 години).</p> <p>[<i>Завдання на СРС.</i> Охарактеризуйте бібліотечні функції з інтерфейсом USB [допом. 1-3].</p>
8	<p>Інтерфейс CAN Здобуття навичок роботи з CAN інтерфейсом. (2 години)</p> <p><i>Завдання на СРС.</i> Охарактеризуйте бібліотечні функції з інтерфейсом з CAN [допом. 1-3].</p>

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	<p>Розділ 1 . Розподілені мультимікроконтролерні системи Тема 1.1. Области застосування та принципи побудови розподілених мікроконтролерних систем. Приклади застосування та задачі мультимікропроцесорних систем у спеціалізованому і промисловому обладнанні [2, лекція 1; 5, с 42-44; 13;14] Універсальний синхронний / асинхронний Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсом USART [3, с. 153-181; допом. 3; 2, лекція 2;6].</p>	3
2.	<p>Тема 1.2 Послідовний периферійний інтерфейс SPI. Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсом SPI [2 лекція 3- 4; 12; допом. 1-3]..</p>	3
3.	<p>Тема 1.3. Розподілена мікропроцесорна система на базі шини I2C. Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсами I2C та TWI. [допом. 1-3; 2, лекція 5-6; 7;9]</p>	3
4.	<p>Тема 1.4. Двопровідний послідовний інтерфейс TWI. Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсами I2C та TWI. [допом. 1-3; 2, лекція 8-9; 7;9]</p>	3
5.	<p>Тема 1.5. Розподілена мікропроцесорна система на базі CAN інтерфейсу Виявлення помилок. Циклічний контроль по надмірності. Поточний контроль логічного рівня бітів. Контроль переданого поля бітів. Контроль заповнення бітів. Контроль сигналу "Підтвердження Прийому". Прапор помилки. [2, лекція 11; 8]</p>	3
6.	<p>Тема 1.6. Розподілена мікропроцесорна система на базі інтерфейсу 1-Wire Системи автоматизації (технологія мереж MicroLAN). Апаратна реалізація інтерфейсу 1-Wire. Протокол обміну. [2, лекція 12; 10]</p>	3
7.	<p>Тема 1.7. Інтерфейс USB Специфікація USB. Технологія USB 2.0. Багаторівневе каскадування. Функції хоста, концентратора (хаба), Параметри функціонального пристрою. Типи передач. Режими шини. Пакети даних. Протоколи обміну. [2, лекція 24; 11].</p>	3
8.	<p>Розділ 2. Комунікаційні інтерфейси ARM процесорів Тема 2.1. Характеристики та архітектура ARM процесорів</p>	3

	Особливості архітектури ARM -мікроконтролерів Переваги та недоліки створення проектів в середовищі Coocox та STM32Cube [1,тема ARM процесори, 3, с. 8-65; допом. 3]	
9.	Тема 2.2. Периферія мікроконтролера STM32F407V Визначити переваги та недоліки кожного способу написання програми роботи з портами загального призначення GPIO Охарактеризуйте бібліотечні функції роботи з інтерфейсом SPI Охарактеризуйте бібліотечні функції з інтерфейсом CAN Охарактеризуйте бібліотечні функції з інтерфейсом USB [3, с. 66-91, 125-152; допом. 1-3]	6
10.	Підготовка до лекцій (18x0.5)	9
11.	Підготовка до практичних занять (18x(0.75))	13
12.	МКР	2
13.	Підготовка до екзамену	30
	Всього	84

7. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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

8. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Програма дисципліни розрахована на 2 семестр навчання. Вона складається з лекцій та практичних занять. Підсумковим семестровим контролем є екзамен.

Особливу увагу при вивченні курсу слід приділити новітнім розробкам мікропроцесорної техніки, зокрема процесорам ARM та інтерфейсам.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

9.1. Базова

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

2. Дистанційний курс Спеціалізовані та промислові мікропроцесорні системи; Сертифікат УЦДО від 15.05.2012; № НМПІ №2536 Режим доступу до ресурсу: <http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/course/view.php?id=309>

3. 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»

4. Терещенко Т. О., Тодоренко В.А., Батрак Л.М., Ямненко Ю. С. Мікропроцесорні пристрої. Навчальний посібник для аспірантів 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.

5. 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>

6. UART и USART. COM-порт. Часть 1. - режим доступу до ресурсу: http://www.rotr.info/electronics/mcu/arm_usart.htm

7. Описание шины I2C - режим доступу до ресурсу: http://www.itt-ltd.com/reference/ref_i2c.html

8. Описание шины CAN- - режим доступу до ресурсу: http://itt-ltd.com/reference/ref_can.html

9. Принцип действия шины TWI. режим доступу до ресурсу http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/avr/arh_xmega_a/19_3.htm

10. 1-Wire-интерфейс - режим доступу до ресурсу: <http://www.elin.ru/1-Wire/>

11. Universal serial bus режим доступу до ресурсу: <http://www.usb.org>

12. Последовательный интерфейс SPI (3-wire) - режим доступу до ресурсу: <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/interface/spi/index.htm>

13. Дитрих Д., Артемов Н.И., Низамутдинов О.Б., Белковский С.В. Fieldbus-концепция построения систем промышленной автоматизации // Приборы и системы. Управление, Контроль, Диагностика, 11/2000. – С. 35-38.

14. Белковский С.В. Анализ протокола в системах полевых шин // Теоретические и прикладные аспекты информационных технологий: Сб. науч. тр. / НИИУМС. – Пермь, 1999. – Вып. 48. – С. 136-138.

9.2. Допоміжна

1. STM32F4xx_StdPeriph_Driver Режим доступу до ресурсу https://github.com/mikeferguson/stm32/tree/master/libraries/STM32F4xx_StdPeriph_Driver

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

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

4. STM32F4-Discovery_FW_V1.1.0. Режим доступу до ресурсу: http://www.promelec.ru/UPLOAD/files/STM32F4-Discovery_FW_V1.1.0.zip

5. [STM32F4xx_StdPeriph_Examples](#) Режим доступу до ресурсу: [STM32F4xx_DSP_StdPeriph_Lib_V1.0.0\Project\STM32F4xx_StdPeriph_Examples](#)

6. АЦП в груповом режимі <http://cxem.net/mc/mc338.php>
7. ARM – это просто (часть 3) Режим доступу до ресурсу: <http://cxem.net/mc/mc133.php>
8. 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
9. Осваиваем ARM-микроконтроллер Cortex-M4. - 2014 Режим доступу до ресурсу: <http://firsthand.ru/site-books/osvaivaem-cortex-m4>
10. Осваиваем и изучаем микроконтроллер на основе ЦПУ ARM Cortex-M4. -2013 Режим доступу до ресурсу: <http://firsthand.ru/book/osvaivaem-cortex-m4>
11. STM32Cube. Создание проекта -2014 .
<http://microtechnics.ru/stm32cube-sozдание-proekta/>

10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. 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)
2. Дистанційний курс Спеціалізовані та промислові мікропроцесорні системи; Сертифікат УЦДО від 15.05.2012; № НМП №2536 Режим доступу до ресурсу: <http://moodle.udc.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/course/view.php?id=309>

Рейтингова система оцінки успішності аспірантів

з кредитного модуля Розподілені мікропроцесорні систем
для спеціальності 171 Електроніка
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
2	4	120	18	18	84	1	-	Екз.

Рейтинг аспіранта 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) 5
- зменшення рейтингу за затримку захисту ПР на кожне наступне заняття.....0,5
- захист після 31 грудня0

2. Модульна контрольна робота

- контрольна виконана без помилок..... 10
- контрольна виконана з незначними помилками..... 8
- контрольна виконана із значними помилками6
- контрольна не виконана..... 0

Максимальна стартова складова обчислюється як

$$r_c = 10 + 8 \times 5 = 50$$

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

4. Відповідь на екзамені

На екзамені аспіранти 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 неточностями16-18 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

Кількість балів за семестр	Оцінка
95 ÷ 100	Відмінно
85 ÷ 94	Дуже добре
75 ÷ 84	Добре
65 ÷ 74	Задовільно
60 ÷ 64	Достатньо
< 60	Незадовільно
Не допущено	необхідна додаткова робота)

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