

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем
Кафедра фізичної електроніки

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ О. Ю. Нечипорук

« ____ » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Мікропроцесори та мікроконтролери
для студентів

галузь знань	10 «Природничі науки»
спеціальність	105 «Прикладна фізика»
рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
освітньо-наукова програма	«Еконофізика»
вид дисципліни	вибіркова
Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач

Веклич Анатолій Миколайович, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри фізичної електроніки

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

КИЇВ - 2022

Розробник:

Веклич Анатолій Миколайович, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри фізичної електроніки.

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри фізичної електроніки

_____ А.М. Веклич

Протокол № __ від « ____ » _____ 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № __ від « ____ » _____ 2022 р.

Голова науково-методичної комісії

С. П. Радченко

« ____ » _____ 2022 року.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – вивчення принципів організації та побудови мікропроцесорів та мікропроцесорних систем, особливостей фон-нейманівської та гарвардської архітектури процесорів, що є підґрунтям для успішного виконання лабораторних робіт із програмування таких пристроїв.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

До вивчення дисципліни "Мікропроцесори та мікроконтролери" необхідно пройти підготовку та скласти іспити/заліки з таких дисциплін:

- Радіоелектроніка,
- Апаратне та програмне забезпечення.

3. Анотація навчальної дисципліни:

"Мікропроцесори та мікроконтролери" є однією з ключових дисциплін циклу підготовки бакалаврів у галузі сучасної радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем. Вона дає уявлення щодо організації, побудови та функціонування програмно-керованих пристроїв – мікропроцесорів та мікроконтролерів. Особливу увагу приділено розгляду ознайомленню студентів із принципами функціонування мікропроцесорних систем, із архітектурою та мікроархітектурою сучасних універсальних і сигнальних процесорів та мікроконтролерів.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):

- знання щодо архітектури мікропроцесорів та мікроконтролерів;
- застосування мікропроцесорів для організації захисту пам'яті та пристроїв вводу-виводу;
- застосування механізмів переривань під час розробки та функціонування мікропроцесорних систем;
- застосування мікропроцесорів для організації багатозадачних систем і для організації потокових обчислень.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

ЗК 1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність працювати в команді.

ЗК 12. Навички міжособистісної взаємодії.

ФК 3. Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів.

ФК 4. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження, підготовці даних з різних форм економічної діяльності.

ФК 5. Здатність брати участь у розробці засобів фінансового моніторингу.

ФК 6. Здатність брати участь у обробленні та оформленні результатів експерименту.

ФК 7. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії, економіки та комп'ютерних технологій.

ФК 9. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

ФК 10. Здатність використовувати знання про природу об'єктів у роботах по створенню нових методик розрахунків.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	знати:	лекційні заняття з використанням мультимедійних технологій	письмові модульні контрольні роботи	до 45
1.1	Зображення інформації в ЕОМ.			
1.2	Загальні принципи організації мікропроцесорів і мікропроцесорних систем.		МКР1	
1.3	Процесори Intel i8086/8088. Інтерфейс процесорів i8086/8088.			
1.4	Організація пам'яті мікропроцесорної системи. Переривання. Система команд процесорів i8086/8088.			
1.5	Співпроцесори Intel i8087. Архітектура процесорів i8087. Інтерфейс процесорів i8087. Взаємодія CPU та FPU.			
1.6	Процесори Intel i80286. Організація пам'яті мікропроцесорної системи.			
1.7	Багатозадачність. Переривання процесорів i80286.		МКР2	
1.8	Особливості архітектури IA-32. Організація пам'яті. Сторінкове керування пам'яті.			
1.9	Потокові обчислення. Організація кеш пам'яті.			
1.10	Цифрова обробка сигналів. Процесори ADSP-21xx. Мікроконтролери Atmel.		МКР3	
2	вміти:	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи	до 45
2.1	Розрізняти типи архітектури мікропроцесорів і мікроконтролерів (їх програмну модель)			
2.2	Розрізняти засоби організації захищених, багатозадачних мікропроцесорних систем			
2.3	Пояснювати принципи організації взаємодії центрального процесора і операційних систем			
3	комунікація:	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи, залік	до 5
3.1	Здатність грамотно будувати наукову комунікацію як в усній, так і письмовій формах, підбирати правильну термінологію			
4	автономність та відповідальність:	лекційні заняття	залік	до 5
4.1	Здатність до самостійного пошуку наукової літератури або інших джерел інформації для розв'язання поставленої перед студентом задачі			

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання (назва)	Код														
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
ПРН 1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики, прикладної економіки								+	+	+	+				
ПРН 2. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики, методи розрахунків при розв'язанні економічних задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	
ПРН 7. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, економічних процесів, розробки приладів і наукоємних технологій	+										+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.10 [знання] – до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%.

Форми оцінювання:

• **семестрове оцінювання:** протягом семестру передбачено проведення трьох письмових модульних контрольних робіт з лекційного матеріалу. За першу модульну контрольну роботу нараховується максимум 12 балів, за другу модульну контрольну роботу – максимум 36 балів. За третю модульну контрольну роботу нараховується максимум 22 бали. Максимальна кількість балів, яка може бути нарахована студенту протягом семестру - 70 балів.

• **підсумкове оцінювання (у формі заліку):** 2 теоретичні питання, кожне з яких оцінюється від 0 до 15 балів

• **умови допуску до підсумкового заліку:** умовою допуску до заліку є отримання студентом не менше, ніж 36 балів.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перескладання модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”

7.2. Організація оцінювання;

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min.	Max.
Модульна контрольна робота 1	6	12
Модульна контрольна робота 2	18	36
Модульна контрольна робота 3	12	22

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Модульна контрольна робота 1	жовтень
Модульна контрольна робота 2	листопад
Модульна контрольна робота 3	грудень
Залік	грудень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі іспиту:

Значення	Модульні контрольні роботи	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	70	30	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90-100%

Добре / Good	75-89%
Задовільно / Satisfactory	60-74%
Незадовільно / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>Кількість годин (лекції)</i>	<i>Контрольні роботи</i>
Змістовний модуль 1. Вступ			
1	Зображення інформації в ЕОМ.	2	
2	Загальні принципи організації мікропроцесорів і мікропроцесорних систем.	2	
3	Загальні принципи організації мікропроцесорів і мікропроцесорних систем (продовження).	2	Модульна контрольна робота I
		6	
Змістовий модуль 2. Шістнадцятирозрядні процесори Intel			
4	Процесори Intel i8086/8088. Інтерфейс процесорів i8086/8088.	2	
5	Організація пам'яті мікропроцесорної системи. Переривання.	2	
6	Система команд процесорів i8086/8088.	2	
7	Співпроцесори Intel i8087. Архітектура процесорів i8087. Інтерфейс процесорів i8087. Взаємодія CPU та FPU.	4	
8	Процесори Intel i80286. Організація пам'яті мікропроцесорної системи.	4	
9	Багатозадачність. Переривання процесорів i80286.	4	Модульна контрольна робота II
		18	
Змістовий модуль 3. Архітектура процесорів IA-32. Цифрові сигнальні процесори.			
10	Особливості архітектури IA-32.	2	
11	Організація пам'яті.	4	
12	Сторінкове керування пам'яті.	4	
13	Потокові обчислення.	2	
14	Організація кеш пам'яті.	4	
15	Цифрова обробка сигналів. Процесори ADSP-21xx.	4	Модульна контрольна робота III
	Всього	44	

Самостійна робота студентів (СРС).

	Тема СРС	Джерело інформації
1.	Архітектура процесорів i8080.	[6]
2.	Гарвардська архітектура процесорів.	[7-8]
3.	Програмування контролерів Atmel.	[8]

Загальний обсяг	90 год., в тому числі:
Лекції	44 год.
Консультації	1 год.
Самостійна робота	45 год.

9. Рекомендована література:

1. Веклич А.М. Навчальний посібник з курсу "Мікропроцесорна техніка" - К.: Видавнича лабораторія радіофізичного факультету Київського університету імені Тараса Шевченка, 2006, - 256 с.
2. The 80286 Architecture/ Stephen P. Morse, Douglas J. Albert // A Wiley Press Book (John Wiley & Sons), Inc. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. – 1986.
3. Мікропроцесорна техніка: Підручник / Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря; За ред. Т. О. Терещенко. - 2-ге вид., переробл. та доповн. ІОЦ "Видавництво «Політехніка»"; "Кондор", 2004. - 440 с.
4. <http://www.amdboard.com/opteron.html>
5. <http://www.ti.com/sc/docs/dsps/dsphome.htm>
(<http://www.ti.com/lsds/ti/dsp/overview.page>)
6. Левитський С.М., Веклич А.М. Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт по програмуванню мікропроцесора K580 до курсу „Збирання та обробка інформації”. Посібник. Видавничий центр "Київський університет". 2004 р. http://phys-el.univ.kiev.ua/resources/ZOI_method.pdf
7. Веклич А.М. Борецький В.Ф. Мультимедійний курс "Мікропроцесорна техніка" Посібник К.: Видавнича лабораторія факультету радіофізики електроніки та комп'ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2015. 321 <http://phys-el.univ.kiev.ua/resources/MCU.rar>
8. Методичний посібник для виконання лабораторних робіт з курсу “Мікропроцесорна техніка” для студентів факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем / Упорядн. А.І. Білецький, В.Р. Бондаренко, Р.О. Венгер, С.П. Загороднюк, М.М. Клешич, О.О. Мурманцев, С.О. Фесенко /Під ред. А.М.Веклича/ – К.: ВЦ “Київський університет”, 2021.- 40 с http://phys-el.univ.kiev.ua/resources/MT_method.pdf.
9. The Intel microprocessors 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-bit extensions: architecture, programming, and interfacing / Barry B. Brey—8th ed. 925 p.