

ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМЕНІ В.М.ГЛУШКОВА НАН УКРАЇНИ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ПЕРЕТВОРЕННЯ І ОБРОБКА СИГНАЛІВ В СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ (ДВА.2.01.03) для здобувачів освітньо-наукового рівня «доктор філософії»

галузь знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	112 «Комп'ютерні науки»
освітній рівень	третій (освітньо-науковий)
освітньо-наукова програма	«Комп'ютерні науки»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна / заочна
Навчальний рік	2020/2021
Рік навчання	2
Кількість кредитів ECTS	2
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: **Боюн Віталій Петрович, д.т.н., член-кор.НАН України**

Пролонговано Вченою радою Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

Навчальні роки пролонгації	Голова вченої ради	Підпис	№ протоколу	Дата протоколу
20___/20___ р.	_____	_____	_____	_____
20___/20___ р.	_____	_____	_____	_____
20___/20___ р.	_____	_____	_____	_____
20___/20___ р.	_____	_____	_____	_____

КИЇВ – 2020


РОЗРОБНИК:

Завідувач відділу відеосистем реального часу
д.т.н., професор, член-кор.НАН України


_____ **Боюн Віталій Петрович**

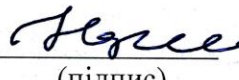
Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні відділу мікропроцесорної техніки

Протокол від “ 02 ” 07 20 20 року № 4

Завідувач відділу
академік НАН України, д.т.н.  **О.В. Палагін**
(підпис)

Робочу програму ухвалено науково-методичною радою

Протокол від “ 15 ” 07 20 20 року № 3

Голова науково-методичної ради
академік НАН України  **І.В. Сергієнко**
(підпис)

**Робочу програму затверджено Вченою радою Інституту кібернетики імені
В.М. Глушкова НАН України**

Протокол від “ 28 ” 07 20 20 року № 13

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми 122 «Комп’ютерні науки»

“ 15 ” 07 20 20 року

Гарант освітньої програми
академік НАН України  **О.В. Палагін**
(підпис)

1. Мета дисципліни Метою викладання навчальної дисципліни «**Перетворення і обробка сигналів в системах реального часу**» є формування у здобувачів комплексу теоретичних знань і практичних навичок використання сучасних інформаційних технологій, методів перетворення форми подання та обробки інформації в системах реального часу; формування системного мислення та розуміння логіки процесів; навичок розв'язання типових задач з проектування спеціалізованих та проблемно-орієнтованих пристроїв та систем обробки інформації, що є базовою фундаментальною основою для фахівця в галузі інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- 1. Знати:** математичні основи опису і аналізу задач обробки інформації в системах реального часу; принципи побудови інформаційно узгоджених пристроїв перетворення форми подання інформації з пристроями обробки інформації; архітектуру і принципи функціонування базових типів реконфігурованих пристроїв і систем; основи проектування спеціалізованих і проблемно-орієнтованих пристроїв у середовищі САПР ПЛІС; сучасний стан, основні напрями та перспективи розвитку технології Reconfigurable Computing.
- 2. Вміти:** на основі системного аналізу вихідної задачі формувати вимоги до архітектури засобів перетворення форми подання та процесорів для її обробки; обрати необхідну елементну базу при розробці системи з різною формою подання інформації; розробити функціональні та принципіві схеми вузлів спеціалізованих і проблемно-орієнтованих пристроїв та систем; самостійно проектувати та моделювати проблемно-орієнтовані пристрої на базі ПЛІС; самостійно визначати часові діаграми функціонування пристроїв.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «**Перетворення і обробка сигналів в системах реального часу**» належить до переліку дисциплін вільного вибору. Вона забезпечує професійний розвиток, спрямована на формування концептуальних та методологічних знань у галузі комп'ютерної інженерії, вміння системно аналізувати, оцінювати і синтезувати комплекси пристроїв перетворення і обробки інформації, ставити та виділяти нові задачі в області аналізу й синтезу алгоритмів і засобів комп'ютерних систем, вміння проектувати та моделювати спеціалізовані і проблемно-орієнтовані пристрої на базі ПЛІС для розв'язання конкретних задач з різною формою подання інформації. В рамках дисципліни на базі системного підходу вивчаються основні принципи і методи узгодження форми подання інформації та синтезу спеціалізованих і проблемно-орієнтованих пристроїв для широкого кола задач.

4. Завдання (навчальні цілі): набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень в області розробки і узгодження засобів перетворення і обробки інформації, відповідно науково-освітньої кваліфікації «Доктор філософії». Зокрема, розвивати: здатність системно аналізувати та синтезувати алгоритми і засоби обробки для систем реального часу різного призначення в галузі комп'ютерної інженерії, здатність критично переосмислювати наявні комп'ютерні системи, відстежувати тенденції їх розвитку та формувати нові підходи до їх вдосконалення..

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (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			
РН 1.1	Знати основи системного підходу до узгодження форм подання інформації між складовими комплексу	<i>Лекція, семінарське заняття</i>	<i>Залік, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	20%
РН 1.2	Знати алгоритми роботи різних типів перетворювачів форми інформації та можливі варіанти проміжної і вихідної інформації перетворювачів інформації			
РН 1.3	Знати основні підходи до синтезу алгоритмів обробки інформації з різною формою подання інформації на вході			
РН 1.4	Знати основні підходи до синтезу пристроїв обробки інформації з різною формою її подання			
РН 2.1	Вміти оцінювати можливі форми подання інформації на вході і виході пристроїв перетворення і обробки інформації	<i>Лекція, семінарське заняття, самостійна робота</i>	<i>Залік, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	20%
РН 2.2	Вміти синтезувати алгоритми обробки інформації для різних форм її подання			
РН 2.3	Вміти синтезувати пристрої обробки інформації з різною формою вхідної та вихідної інформації	<i>Лекція, семінарське заняття, самостійна робота</i>	<i>Залік, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	20%
РН 2.4	Вміти оцінювати результати підвищення продуктивності, оперативності та ефективності за рахунок узгодження форм подання інформації між складовими комплексу			
РН 3.1	Обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань узгодження форм подання інформації, синтезу алгоритмів та пристроїв			5%
РН 4.1	Демонстрація авторитетності, інноваційності, самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів в контекстах професійної та наукової діяльності.			10%
РН 4.2	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість			5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання (з опису освітньої програми)	Результати навчання дисципліни									
	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 2.1	РН 2.2	РН 2.3	РН 3.1	РН 4.1	РН 4.2
ПРН-1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.	+	+	+	+						

7.2. Організація оцінювання:

Обов'язковим є виконання завдань, винесених на самостійну роботу за графіком робочої програми.

Обов'язковим для Заліку є виконання завдань, винесених на самостійну роботу, до вказаної викладачем дати, перед початком залікової сесії, згідно навчального плану.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. *Активна робота на лекції, усні відповіді:* протягом навчального періоду;
2. *Виконання завдань, винесених на самостійну роботу:* протягом навчального періоду;
3. *Захист виконаних завдань :* до 9 тижня навчального періоду.

У випадку відсутності з поважних причин відпрацювання та перездачі завдань здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України”.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Семинарські	Самостійна робота
«Перетворення і обробка сигналів в системах реального часу»				
1	Тема 1. Види систем реального часу, їх особливості і вимоги до них. Недоліки традиційних теоретичних основ перетворення і обробка сигналів в системах реального часу. Самостійна робота: На прикладі задач за темою дисертаційної роботи провести їх аналіз, класифікацію та можливе використання особливостей реального часу	3		5
2	Тема 2. Основи динамічної теорії інформації. Системний підхід до процесів перетворення і обробки сигналів. Інформаційні і точнісні оцінки методів цифрового подання неперервних сигналів на базі δ -ентропії. Самостійна робота: Зробити аналіз інформаційних і точнісних оцінок різних методів цифрового подання неперервних сигналів на базі δ -ентропії..	2		5
3	Тема 3. Методи аналого-цифрового перетворення сигналів, їх особливості та оцінка інформативності і точності подання неперервного сигналу.. Самостійна робота: Зробити аналіз застосувань різних методів аналого-цифрового перетворення сигналів та оцінити їх інформаційні і точнісні характеристики.	2		5

4	<p>Тема 4. Алгоритми і структури слідкуючих АЦП з одиничними приростами. Алгоритми і структури слідкуючих АЦП зі змінними приростами (зокрема інкрементними). Самостійна робота: Провести графічне моделювання різних типів слідкуючих АЦП.</p>	2		5
5	<p>Тема 5. Методи багатоканального аналого-цифрового перетворення. Загальні принципи організації багатоканальної обробки інформації. Самостійна робота: Провести моделювання різних варіантів багатоканального аналого-цифрового перетворення.</p>	2		5
6	<p>Тема 6. Загальні принципи організації взаємодії пристроїв перетворення і обробки інформації. Методи синтезу алгоритмів і пристроїв обробки інформації з врахуванням системних особливостей. Синтез алгоритмів і структур для оперативної реалізації степеневих і зворотних операцій. Самостійна робота: Провести синтез і моделювання різних типів степеневих зворотних операцій..</p>	3		5
7	<p>Тема 7. Синтез алгоритмів і структур для реалізації експоненціально-логарифмічних, тригонометричних залежностей та інтегро-диференційних операторів. Самостійна робота: Провести синтез і моделювання різних типів функціональних залежностей.</p>	2		5
8	<p>Тема 8. Алгоритми і структури пристроїв для цифрової фільтрації сигналів. Алгоритми і структури пристроїв для кореляційної обробки. Алгоритми і структури пристроїв для обчислення коефіцієнтів дискретного перетворення Фур'є. Самостійна робота: Провести синтез і моделювання алгоритмів цифрової фільтрації сигналів, кореляційного та Фур'є аналізу.</p>	2		5
ВСЬОГО:		18		40

Загальний обсяг 60 годин, в тому числі:

Лекцій – **18 годин**,

Консультація – **2 годин**,

Самостійна робота – **40 годин**.

9. Рекомендовані джерела

9.1. Основні:

1. **Боюн В.П.** Динамическая теория информации. Основы и приложения. Ин-т кибернетики им. В.М.Глушкова НАН Украины. К., 2001.
2. **Палагин А.В., Опанасенко В.Н.** Реконфигурируемые вычислительные системы. Киев: Просвіта. 2006..
3. **Палагин А.В., Баркалов А.А., Опанасенко В.Н., Титаренко Л.А.** Проектирование реконфигурируемых цифровых систем. Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2011.

4. **Таненбаум Э., Остин Т.** Архитектура компьютера. 6 е изд., перераб. и доп. СПб.: Питер, 2016.
5. **Боюн В.П.** Информационные и точностные оценки методов цифрового представления непрерывных сигналов на базе δ -энтропии // УСиМ. – 1999. – №5. – С.16-20.
6. **Боюн В.П., Малиновский Б.Н.** Принципы построения и архитектура специализированных и проблемно-ориентированных процессоров и вычислительных систем. – Киев: О-во “Знание” УССР, 1988. – 16 с.
7. **Боюн В.П.** Системный подход к дискретизации, обработке и восстановлению информации в АСУ // Механизация и автоматизация управления. – 1980. - № 4. – С. 20-23.
8. **Боюн В.П.** Управляющая вычислительная техника и системы реального времени в Украине. Состояние, проблемы, перспективы // УСиМ. – 1998. – №4. – С.64-67.
9. **Гоулд Б., Рэйдер Ч.** Цифровая обработка сигналов. – М.: Сов. радио, 1973. – 368 с.
10. **Справочник** по цифровой вычислительной технике: (Электрон.вычисл.машины и системы) / Б.Н.Малиновский, В.Я.Александров, В.П.Боюн и др.; Под ред. Б.Н.Малиновского. – Киев: Техніка, 1980. - 320 с.
11. **Введение** в кибернетическую технику: Обработка физической информации / Б.Н.Малиновский, В.П.Боюн, Л.Г.Козлов, В.П.Соловьев. – Киев: Наук. думка, 1979. – 256 с.

9.2. Додаткові:

1. **Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж.** Построение и анализ вычислительных алгоритмов / Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. –536 с. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов / Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. –536 с.
2. **Байков В.Д., Смоллов В.Б.** Аппаратурная реализация элементарных функций в ЦВМ. – Л.: Изд-во, Ленингр. ун-та, 1975.– 96 с.
3. **Боюн В.П.** Методы определения δ -энтропии случайных процессов //УСиМ. – 2000. - № 4. – С.14-19.
4. **Беленький Я.Е., Златогурский Э.Р.** Информационная пропускная способность систем дискретной обработки информации. – Львов, 1981. – 68 с. – (Препр. / Физико-мех. ин-т АН УССР; 55–81)
5. **Галушкин А.И., Зотов Ю.Я., Шикунев Ю.А.** Оперативная обработка экспериментальной информации. – М.: Энергия, 1972. – 360 с.
6. **Семенец В.В., Хаханова И.В., Хаханов В.И.** Проектирование цифровых систем с использованием языка VHDL. Харьков: ХНУРЕ, 2003.
7. **Шеннон К.** Работы по теории информации и кибернетике / Пер. с англ. - М.: Иностран. лит-ра, 1964. – 830 с.