

Розробник:

Барabanов Олександр Валерійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент;
доцент кафедри комп'ютерної інженерії

«ПОГОДЖЕНО»




Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії
 С. Д. Погорілий

Протокол № 28 від «29» 08 2017 р.

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

Протокол № 1 від «31» 08 2017 р.

Голова науково-методичної комісії


«31» 08 2017 року.



1. Мета дисципліни – полягає в оволодінні аспірантами 1-го року навчання математичними засадами адаптивних методів цифрової обробки сигналів і формуванні практичних навичок розв’язання задач цифрової обробки сигналів адаптивними методами. Знання та навички, які отримають аспіранти під час вивчення даного курсу можуть бути використані ними у подальшій професійній діяльності в при проектуванні адаптивних систем курування, придушення завад, розпізнавання.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Адаптивна цифрова обробка сигналів» є частиною вибіркового блоку дисциплін та базується курсах “Цифрова обробка сигналів”, “Новітні методи цифрової обробки сигналів”, “Диференціальні рівняння”, “Вища математика”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, які викладаються бакалаврам та магістрам.

Попередні вимоги:

аспірант повинен знати: лінійну алгебру, вищу математику, теорію ймовірностей, чисельні методи та основи цифрової обробки сигналів на рівні випускника магістратури Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

аспірант повинен вміти: розв’язувати лінійні та нелінійні алгебраїчні та диференціальні рівняння чисельними методами, використовувати математичні комп’ютерні програми (Scilab, Matlab) та мови програмування (C, Python) на рівні випускника магістратури Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

3. Анотація навчальної дисципліни:

В дисципліні «Адаптивна цифрова обробка сигналів» розглядаються математичні засади алгоритмів адаптивної цифрової обробки сигналів та практичні приклади їх застосування при проектуванні реальних систем. Велика увага приділяється комп’ютерному проектуванню та реалізації адаптивних алгоритмів у системах штучного інтелекту.

4. Завдання (навчальні цілі):

Згідно з метою освітньо-навчальної програми «Комп’ютерна інженерія» (підготовка висококваліфікованого, конкурентоспроможного фахівця з кваліфікацією «доктор філософії в галузі інформаційних технологій», який здатний проводити самостійну науково-дослідну, науково-педагогічну, науково-практичну та організаційну діяльність у сфері комп’ютерних систем та споріднених областях комп’ютерних наук) навчальними цілями дисципліни «Засади викладання наукових результатів на міжнародному рівні» є

1. Надати аспірантам основні відомості курсу «Адаптивна цифрова обробка сигналів»
2. Надання аспірантам практичних навичок з проектування адаптивних систем цифрової обробки сигналів. Їх тестування та практичної реалізації.

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	аспірант повинен знати :	лекційні заняття, заняття з використанням математичних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
1.1	Принцип роботи системи адаптивної фільтрації	<i>лекція</i>	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для	

			самостійної роботи	
1.2	Властивості робочої функції	лекція	==	
1.3	Методи пошуку параметрів робочої функції	лекція	==	
1.4	Гradientні методи пошуку параметрів робочої функції (метод Ньютона та метод найшвидшого спуску).	лекція	==	
1.5	Імовірнісні ітеративні алгоритми параметрів робочої функції	лекція	==	
1.6	Адаптивний лінійний суматор	лекція	==	
1.7	Компенсатори завад	лекція	==	
1.8	Модель штучного нейрона	лекція	==	
1.9	Основні алгоритми навчання нейронної мережі	лекція	==	
2	аспірант повинен вміти :	лекційні заняття, заняття з використанням математичних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
2.1	Розраховувати параметри адаптивного лінійного суматора	==	==	
2.2	Визначити значення вагових коефіцієнтів з використанням різних алгоритмів адаптації	==	==	
2.3	Оволодіти засобами програмної реалізації адаптивної фільтрації з використанням MatLab	==	==	
3	комунікація	лекційні заняття, заняття з використанням математичних пакетів		до 5
3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування			
3.2	Здатність бути відповідальним за внесок в роботу команди при вирішенні проблеми	лекційні заняття з використанням роботи у підгрупах	оцінювання виконання завдань для самостійної	
4	автономність та відповідальність	лекційні заняття, заняття з використанням математичних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 5
4.1	самостійність у навчанні та/або професійній діяльності			

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1
	Програмні результати навчання (назва)														
ПРН. 1. Сучасні передові концептуальні та методологічні знання в галузі електроніки та телекомунікацій і суміжних галузей знань. Методологія наукових досліджень та принципи їх організації.		+				+		+							
ПРН. 2. Знати праці провідних світових учених, наукові школи та фундаментальні праці за напрямком дослідження; вміти формулювати мету власного наукового дослідження в контексті світового наукового процесу. Аналогові та цифрові, в тому числі адаптивні, методи обробки інформації.	+			+		+									
ПРН. 3. Знати принципи фінансування науково-дослідної роботи та структуру кошторисів на її виконання, вміти підготувати запит на отримання фінансування, звітну документацію. Сучасні телекомунікаційні та мережеві технології.								+		+					
ПРН. 6. Ініціювати, організувати та проводити комплексні дослідження в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності, які приводять до отримання нових знань.										+					
ПРН. 8. Формулювати наукову проблему з огляду на стан її наукової розробки та сучасні наукові тенденції.											+				
ПРН. 9. Формулювати робочі гіпотези та моделі досліджуваної проблеми.												+			
ПРН. 13. Визначати принципи та методи дослідження, використовуючи міждисциплінарні підходи.												+			
ПРН. 19. Ініціювання наукових та інноваційних комплексних проєктів в галузі електроніки та телекомунікацій, лідерство та автономність під час їх реалізації.													+	+	
ПРН. 22. Здатність приймати обґрунтовані рішення, мотивувати людей та рухатися до спільної мети															+
ПРН. 23. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.						+	+		+			+	+		+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання аспірантів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами виконання самостійних завдань і роботою на семінарах. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні і успішної здачі всіх лабораторних робіт наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.9 [знання] до 40 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [вміння] – до 30%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 25%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання аспірантів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має один змістовний модуль. Після практичних занять даються завдання для самостійної роботи результати виконання яких обговорюються на семінарах та оцінюється за 100-бальною шкалою.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет складається із 2 питань, питання оцінюються по 20 балів. Всього за іспиті можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за іспит не може бути меншою **24 балів**.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання аспірантом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум 36 балів* за семестр. Обов'язковим для допуску до іспиту є оцінка не менше ніж у 12 балів за кожне з 3-х завдань для самостійної роботи їх обговорення на семінарах. Аспіранти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум **36 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати додаткову контрольну роботу.

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

7.2. Організація оцінювання;

Оцінювання за формами контролю:

	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>
Виконання аспірантами самостійних робіт	18	30
Виступ на семінарі	18	30

Орієнтований графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання</i>
Виконання завдань на практичних заняттях	лютий - травень
Виконання завдань самостійної роботи	лютий - травень
Перескладання завдань практичних занять і самостійної роботи	квітень
Іспит	травень

Розрахунок балів, які аспірант отримує при успішній здачі заліку:

	Змістовий модуль	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	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

№ з/п	Назва теми	У тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	Вступ до адаптивної цифрової обробки сигналів.	2		8
2	Поняття робочої функції, її властивості	2		11
3	Гradientні методи (метод Ньютона та метод найшвидшого спуску), алгоритм Уїдроу.	2		11
4	Імовірнісні ітеративні алгоритми	2	2	11
5	Адаптивний лінійний суматор	2		11
6	Компенсатори завад	2	2	11
7	Застосування нейронних мереж в цифровій обробці сигналів	2		11
8	Алгоритми навчання нейронних мереж	2		11
9	Практичні застосування адаптивної цифрової обробки сигналів	2		11
	ЗАГАЛОМ	18	4	96

Загальний обсяг **120** год., в тому числі:

Лекцій – **18**- год.

Практичні заняття – **4** год.

Консультації – **2** год.

Самостійна робота - **96** год.

9. Рекомендовані джерела:

1. Уїдроу Б., Стернз С. Адаптивная обработка сигналов: Пер. с англ. Ю.К.Сальникова /Под ред. В.В. Шахильдяна. – М.: Радио и связь, 1989. – 440 с.

2. Адаптивная компенсация помех в каналах связи /Ю.И.Лосев, А.Г.Бердников, Э.Ш. Гойхман, Б.Д. Сизов; Под ред. Ю.И.Лосева. – М.: Радио и Связь, 1988. – 208 с.

3. Солонина А.И. Цифровая обработка сигналов и MATLAB / А.И. Солонина, Д.М.КлионскийЮ Т.В.Меркучева, С.Н.Петров. – СПб.:БХВ-Петербург, 2014. – 512 с.
4. Branko Kovačević, Zoran Banjac, Milan Milosavljević Adaptive Digital Filters. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013 – 2020
5. Ljubisa Stankovic Digital Signal Processing: with selected topics: Adaptive Systems, Time-Frequency Analysis, Sparse Signal Processing. – CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015 – 821.