

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Інститут високих технологій

Кафедра нанофізики конденсованих середовищ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор інституту високих технологій

 В.В.Ільченко

« 01 » 09 2017 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Моделювання цифрових мікроелектронних систем та автоматизація експерименту

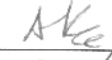
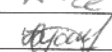
для здобувачів наукового ступеня доктор філософії

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
рівень вищої освіти освітньо-наукова програма	третій освітньо-науковий "Прикладна фізика та наноматеріали"
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання - очна, заочна
Навчальний рік - 2017/2018
Курс - 2, півріччя - 2
Кількість кредитів ECTS - 4
Мова викладання, навчання
та оцінювання - українська
Форма заключного контролю - іспит

Викладач:

Сусь Богдан Богданович, кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри нанофізики конденсованих середовищ

Пролонговано: на 20¹⁸/20¹⁹ н.р.  (О.К.Косинська) «30» 08 2018
на 20¹⁹/20²⁰ н.р.  (Н.М.Русинська) «07» 03 2019

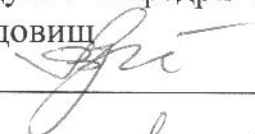
КИЇВ – 2017

Розробник:

Сусь Богдан Богданович, кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри
нанофізики конденсованих середовищ

«ПОГОДЖЕНО»

Завідувач кафедри нанофізики конденсованих середовищ


В.А. Скришев

Протокол № 1 від «30» 08 2017 р.

Схвалено науково-методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол № 1 від «29» 08 2017р.

Голова науково-методичної комісії

 О.К. Колегу

«29» 09 2017 року.

1. Мета дисципліни — розгляд та дослідження основ проектування систем автоматизації вимірювань та обробки сигналів, їх застосування в науковому експерименті для адаптивного керування умовами протікання досліджуваних процесів та проведення вимірювань. Набуття теоретичних знань щодо використання та застосування різноманітних адаптивних алгоритмів, систем автоматизованого проектування та моделювання електронних систем, застосування адаптації у системах управління.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Моделювання цифрових мікроелектронних систем та автоматизація експерименту» є частиною вибіркового блоку дисциплін:

Попередні вимоги:

аспірант повинен знати: Одну з традиційних мов програмування для швидкого оволодіння мовою опису апаратури.

аспірант повинен вміти: використовувати математичні комп'ютерні програми (Matlab, Mathcad, Proteus, Multisim, LabView) на рівні випускника магістратури Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Вивчення дисципліни «Моделювання цифрових мікроелектронних систем та автоматизація експерименту» дає можливість зрозуміти сутність процесу адаптації у радіотехнічних системах при обробці сигналів. В дисципліні докладно розглянуто процес розробки та побудови адаптивних систем керування та автоматизації, їх моделювання на комп'ютері. Велика увага приділяється програмному проектуванню та реалізації цифрових електронних схем у системах керування. Розглянуті основні поняття теорії систем автоматичного керування та обробки сигналів, принципи їх функціонування. Концепції ілюструються прикладами комп'ютерних програм.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. Надати основні відомості курсу «Моделювання цифрових мікроелектронних систем та автоматизація експерименту», які складають важливу частину загально-технічної та інженерної підготовки аспіранта за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали».
2. Узагальнити та розширити відомі поняття попередніх курсів, простежити взаємозв'язок об'єктів досліджень теорії адаптації з іншими компонентами підготовки; продемонструвати застосування теоретичних відомостей до розв'язання практичних та експериментальних задач;
3. Навчити застосовувати знання, уміння, навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у професійній діяльності, розвивати логічне та аналітичне мислення аспірантів.
4. Навчити застосовувати знання та уміння у моделюванні для розробки й реалізації радіоелектронних пристроїв, систем, комплексів, телекомунікаційних та інформаційних систем, формування уявлень про принципи та типові алгоритми роботи пристроїв на базі мікроконтролерів. Вивчення мікроелектронних засобів реалізації сучасних цифрових технологій та методики їх впровадження у науковий експеримент.
5. Навчити розв'язувати прикладні задачі методами автоматизації експерименту та проектування цифрових пристроїв шляхом програмування мікроконтролерів.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та	Форми (та/або методи і технології) викладання	Методи оцінювання та пороговий критерій	Відсоток у підсумковій
--	---	---	------------------------

відповідальність)		і навчання	оцінювання (за необхідності)	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	Класифікація та огляд мікроконтролерів. Проектування програмного забезпечення для мікроконтролерів	лекція	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	
1.2	Особливості розробки пристроїв з мікроконтролерами. Програмне управління об'єктами і зв'язок із зовнішніми пристроями.	лекція	=//=	
1.3	Мікроконтролери ATmega328P: будова, технічні характеристики. Система команд мікроконтролерів ATmega328P.	лекція	=//=	
1.4	Пакети моделювання електронних схем. Симулятор ISIS Proteus. Програмування мікроконтролерів AVR. Програмне середовище AVR STUDIO. Основні бібліотеки програм. Реалізація проекту. Суть процесу трансляції.	лекція	=//=	
1.5	Середовище автоматизації експерименту LabView. Мова програмування G-language.	лекція	=//=	
1.6	Порти вводу/виводу. Протоколи програмування мікроконтролерів. ISP- in-system programming. Конфігурування програматора.	лекція	=//=	
1.7	Налаштування портів вводу/виводу. Використання периферійного обладнання, кнопок, клавіатур, сенсорних екранів.	лекція	=//=	
1.8	Використання UART для асинхронної передачі даних. Використання інтерфейсів I2C, SPI, 1-wire. Інтерфейс універсальної послідовної шини USB. Архітектура шини. Апаратна підтримка шини.	лекція	=//=	
1.9	Таймери/лічильники. Використання таймерів/лічильників у режимах захоплення, порівняння та генерування ШІМ-сигналу. Використання аналогово-цифрового перетворювача	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 цифрових електронних схем	=//=	=//=	
2.2	Моделювати роботу інтерфейсів передачі даних.	=//=	=//=	
2.3	Оволодіти засобами програмної реалізації віртуальних приладів в середовищі LabView.	=//=	=//=	
3	Комунікація	лекційні заняття, заняття з використанням пакетів САПР		до 5
3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	лекційні заняття з використанням роботи у підгрупах	оцінювання виконання завдань для самостійної	

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 апаратних пристроїв	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 природничих наук, електроніки та телекомунікацій і суміжних галузей знань. Методологія наукових досліджень та принципи їх організації. Вміння користуватися програмним забезпеченням з розробки електронних приладів.		+				+		+							
ПРН. 2. Знати праці провідних світових учених, наукові школи та фундаментальні праці за напрямком дослідження; вміння формулювати мету власного наукового дослідження в контексті світового наукового процесу. Аналогові та цифрові, в тому числі методи обробки інформації.	+			+		+									
ПРН. 3. Знати принципи фінансування науково-дослідної роботи та структуру кошторисів на її виконання, вміння готувати запити на отримання фінансування, звітну документацію			+		+		+		+						
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 написання письмових контрольних робіт і за результатами виконання практичних завдань. 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 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 аспірантів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має один змістовний модуль. Після завершення теми №5 проводиться письмова модульна контрольна робота. Обов'язковим для допуску до іспиту є: написання модульної контрольної роботи з кількістю балів не менше 12 та виступу з доповіддю на семінарі.
- **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. 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>ЗМ</i>	
	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>
Модульна контрольна робота	12	20
Виступ на семінарі	15	25
Виконання аспірантами самостійних робіт	9	15

Орієнтований графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання</i>
Модульна контрольна робота 1	квітень
Виступ на семінарі	квітень
Виконання аспірантами самостійних робіт	березень - травень
Добір балів/додаткова контрольна робота та/або доскладання домашніх завдань	травень
Іспит	травень

Розрахунок балів, які аспірант отримує при успішній здачі заліку:

	Змістовий модуль	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	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	Класифікація та огляд мікроконтролерів. Проектування програмного забезпечення для мікроконтролерів	2		8
2	Особливості розробки пристроїв з мікроконтролерами. Програмне управління об'єктами і зв'язок із зовнішніми пристроями.	2	2	11
3	Мікроконтролери ATmega328P: будова, технічні характеристики. Система команд мікроконтролерів ATmega328P.	2		11
4	Пакети моделювання електронних схем. Симулятор ISIS Proteus. Програмування мікроконтролерів AVR. Програмне середовище AVR STUDIO. Основні бібліотеки програм. Реалізація проекту. Суть процесу трансляції.	2	2	11
5	Середовище автоматизації експерименту LabView. Мова програмування G-language.	2		11
6	Порти вводу/виводу. Протоколи програмування мікроконтролерів. ISP- in-system programming. Конфігурування програматора.	2	2	11
7	Налаштування портів вводу/виводу. Використання периферійного обладнання, кнопок, клавіатур, сенсорних екранів.	2		11
8	Використання UART для асинхронної передачі даних. Використання інтерфейсів I2C, SPI, 1-wire. Інтерфейс	2		11

	універсальної послідовної шини USB. Архітектура шини. Апаратна підтримка шини.			
9	Таймери/лічильники. Використання таймерів/лічильників у режимах захоплення, порівняння та генерування ШІМ-сигналу. Використання аналогово-цифрового перетворювача	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:

Основні:

1. Цифровая обработка сигналов: Учеб. пособие для вузов /Л.М. Гольденберг, Б.Д.Матюшин, М.Н.Поляк. – 2-изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1990. – 256 с.
2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учебн. пособие. 3-е изд. – С.Пб.: БХВ-Петербург, 2011. – 768 с.
3. Трэвис Д., Кринг Д. LabVIEW для всех. 4-е издание, переработанное и дополненное. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 904 с.
4. Локазюк,В.М.Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах: посібник. –К.: Академія, 2002. –368с.–ISBN966-580-130-9
5. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / Е.К.Александров [и др.]; под общ. ред. Д.В.Пузанкова. –СПб.: Политехника, 2002. –935с.–ISBN5-7325-0516-4.
6. Предко, М. Справочник по PIC-микроконтроллерам: пер. с англ. –М.: ДМК Пресс, 2004.–512с. –ISBN5-94076-116-9.
7. Угрюмов У.П. Цифровая схемотехника: Учебн. пособие для вузов. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.- 800 с.
8. Рональд Дж. Точки, Нил С. Уидмер. Цифровые системы. Теория и практика, 8-е издание. –М.: Вильямс, 2004. – 1024 с.
9. Уэйкерли Дж. Ф. Проектирование цифровых устройств. Т. 1,2. – М.: Постмаркет, 2002.
10. Баранов В.Н. Применение Микроконтроллеров AVR: схемы алгоритмы программы.Додэка-XXI. 2006.
11. Белов А.В.Конструирование устройств на микроконтроллерах. Наука и техника. 2005.
12. Савельев А.Я.Прикладная теория цифровых автоматов. Высшая школа. 1987
13. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. К.: "МК-Пресс", СПб.: "Корона-Век", 2011. - 544 с. - 2-е изд.

Додаткові:

14. Применение цифровой обработки сигналов: Пер. с англ. под ред. Э.Оппенгейма. - М.:Мир, 1980.

15. Джон Мортон. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. М.: Додэка-XXI, 2006. — 272 с
16. PROTEUS VSM. Система виртуального моделирования схем Автор: Максимов Алексей Формат: PDF. <https://www.twirpx.com/file/483689/>
17. Гололобов В. М. Proteus VSM - русское руководство (СИ): Учебное пособие. – Москва, 2014. – С. 1-13. <https://www.twirpx.com/file/483689/>
18. Манаев Е. И. Основы радиоэлектроники. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1990 – 512 с
19. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. – Изд. 2-е. – М.: Издательство БИНОМ – 2014. – 704 с.