КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра радіотехніки та радіоелектронних систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
_____ О. Нечипорук
«30» 06 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АРХІТЕКТУРА ТА ПОБУДОВА СИСТЕМ І МЕРЕЖ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

для студентів

галузь знань	**17 Електроніка та телекомунікації**
спеціальність	**172 Телекомунікації та радіотехніка**
освітній рівень	**другий (магістр)**
освітня програма	**Захист інформації в телекомунікаціях**
вид дисципліни	**обов'язкова**

Форма навчання	**денна**
Навчальний рік	**2021/2022**
Семестр	**2**
Кількість кредитів ECTS	**3**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**іспит**

Викладач:
Черняк Валерій Якович, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри фізичної електроніки

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

КИЇВ – 2021

Розробники:

Черняк Валерій Якович, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри фізичної електроніки
Третьяков Даніїл Дмитрович, аспірант кафедри фізичної електроніки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

_____І. Анісімов

Протокол №_35_ від «_23_» _____06_____2021 р.

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

Протокол № _6_ від «_29_» _____06_____ 2021 р.

Голова науково-методичної комісії _____ С. Радченко

«___» _____ 2021 року.

1. Мета дисципліни – введення до основ дослідження та проектування систем і мереж телекомунікацій. Набуття теоретичних знань щодо архітектури та побудови систем і мереж телекомунікацій та використання і застосування сучасної методології створення систем і мереж телекомунікацій.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Архітектура та побудова систем і мереж телекомунікацій» є частиною обов'язкового блоку дисциплін та базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки, зокрема: "Цифрові пристрої", "Цифрове оброблення сигналів", "Основи теорії автоматичного управління", "Цифрова схемотехніка та електроніка", "Приймання та оброблення сигналів", "Основи теорії передавання інформації", "Оптимізація проектування радіоелектронних засобів". Попередні вимоги:

1. Знати елементи вищої алгебри.
2. Знати основи програмування.
3. Знати основи схемотехніки.
4. Мати уявлення щодо стійкості цифрових систем. Умови стійкості.
5. Вміти запускати прикладні програмні засоби та керувати ними на основі графічного інтерфейсу користувача, знаходити інформацію в Інтернеті.

3. Анотація навчальної дисципліни:

1. Вивчення дисципліни «архітектура та побудова систем і мереж телекомунікацій» дозоляє зрозуміти сутність систем і мереж телекомунікацій. Розглядаються сучасна методологія розробки популярні та фізичні шари протоколів комунікаційних систем, . Особливу увагу приділяється розробці програмного забезпечення систем реального часу, ключовим моментам схемотехніки вимірювальних пристроїв та методам оцифрування сигналів, основам побудови схем, що використовують модуляцію для вимірювання, найбільш вживаним схемам на ОУ, фотопідсилювачам.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. Надати основні відомості курсу «архітектура та побудова систем і мереж телекомунікацій»**:**, які складають важливу частину загально-технічної та інженерної підготовки студента-магістра за спеціальністю «Телекомунікації та радіотехніка».
2. Узагальнити та розширити відомі поняття курсів «Цифрові пристрої", "Цифрове оброблення сигналів", "Основи теорії автоматичного управління", "Приймання та оброблення сигналів", простежити взаємозв'язок об'єктів досліджень систем і мереж телекомунікацій з іншими компонентами підготовки; продемонструвати застосування теоретичних відомостей до розв'язання практичних та експериментальних задач;
3. Навчити застосовувати знання, уміння, навички і комунікації у професійній діяльності, розвивати логічне та аналітичне мислення студентів.
4. Прищепити вміння розробки систем і мереж телекомунікацій.

Забезпечити досягнення компетентностей:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ФК 4. Здатність вибирати основні й допоміжні матеріали при виконанні досліджень для потреб розробки телекомунікаційних та радіотехнічних виробів і систем.

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	студент повинен **знати**:	лекційні заняття, заняття з використанням математичних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
1.1	Визначення та властивості систем і мереж телекомунікацій	*лекція*	–//–	до 5
1.2	Загальний опис сучасної методології систем і мереж телекомунікацій	–//–	–//–	до 5
1.3	Популярні фізичні шари протоколів комунікації “Embedded” систем	–//–	–//–	до 5
1.4	Методи розробки програмного забезпечення для систем реального часу	–//–	–//–	до 5
1.5	Схеми “SMPS”. Основи їх стабільності та надійності	–//–	–//–	до 5
1.6	Ключові моменти схемотехніки вимірювальних пристроїв та методи оцифрування сигналів	–//–	–//–	до 5
1.7	Методи оцифрування сигналів	–//–	–//–	до 5
1.8	Основи побудови схем що використовують модуляцію для вимірювання	–//–	–//–	до 5
1.9	Найбільш вживані схеми на ОУ. Фотопідсилювачі	–//–	–//–	до 5
2	студент повинен **вміти**:	лекційні заняття, семінарські заняття, лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
2.1	Проводити розробку програм для мікроконтролерів	–//–	–//–	до 15
2.2	Розробляти електронно-механічні системи для автоматизації вимірювань	–//–	–//–	до 15
2.3	оволодіти засобами програмної реалізації адаптивної фільтрації з використанням MatLab	–//–	–//–	до 15
3	**комунікація**	лекційні заняття, заняття з використанням математичних пакетів		до 5
3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування			до 3
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	до 2
4	автономність та відповідальність	лекційні заняття, заняття з використанням математичних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної	до 5

			роботи	
4.1	самостійність у навчанні та/або професійній діяльності			до 5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання *(необов'язково для вибіркових дисциплін, які не входять до блоків спеціалізацій*

Результати навчання дисципліни (код) / **Програмні результати навчання (назва)**	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
ПРН. 4. Знати аналогові та цифрові, в тому числі адаптивні, методи обробки інформації.			+	+			+	+	+						
ПРН 5. Знати архітектуру телекомунікаційних систем, їх апаратні та програмні складові, тенденції їх розвитку.	+		+			+									
ПРН. 6. Знати сучасні телекомунікаційні та мережеві технології, тенденції їх розвитку.		+			+									+	
ПРН 15. Застосовувати знання для вирішення конкретних інженерно-технічних задач телекомунікації та захисту інформації										+	+	+	+		+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт і за результатами виконання самостійних 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 – 1.11 [**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 студентів:

- **семестрове оцінювання**: контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має один змістовний модуль. Після завершення відповідних тем проводяться письмова модульна контрольна робота. Для визначення рівня досягнення результатів навчання завдання для модульної контрольної роботи перевіряють уміння розв'язувати конкретні задачі з теорії адаптивних систем. Обов'язковим для допуску до іспиту є написання модульної контрольної роботи з кількістю балів не менше 7 балів, виступу з доповідь на семінарі та підготовка звіту з лабораторної роботи.
- **підсумкове оцінювання (у формі заліку):** форма заліку – письмово-усна. Залік складається із 2 питань, питання оцінюються по 20 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 3 [комунікативність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (23 і 5 балів відповідно), оцінка за залік не може бути меншою **24 балів.**
- **умови допуску до підсумкового** заліку**:** умовою допуску до заліку є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум 36 балів* за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-

розрахунковий мінімум **36 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати, на необхідну порогову кількість балів, додаткову контрольну роботу за матеріалом модуля.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу" від 1 жовтня 2010 року.

7.2. Організація оцінювання (*обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання*):

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ	
	Min. – балів	*Max. – балів*
Модульна контрольна робота	7	12
Виступ на семінарі	15	25
Виконання студентами самостійних робіт	5	8
Виконання студентами Лабораторних робіт	9	15

Орієнтований графік оцінювання:

	Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання
Модульна контрольна робота	квітень, травень
Виступ на семінарі	квітень-травень
Виконання студентами самостійних робіт	лютий-травень
Добір балів/додаткова контрольна робота та/або доскладання домашніх завдань	червень
Іспит	червень

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:

	Змістовий модуль	Залік	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	Семінарські заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1.	Вступ. Визначення та властивості систем і мереж телекомунікацій. Що потрібно вміти щоб пройти	2			8

	співбесіду на “Junior/Middle/Senior HW Developer (Electrical Engineer)”.				
2	Загальний опис сучасної методології створення систем і мереж телекомунікацій	4	2		7
4.	Сучасна методологія Hardware development. Архітектура “HW”. “HW lifecycle”.	6	2	2	7
5.	Особливості розробки програмного забезпечення для систем реального часу.	4	2	2	14
6.	Популярні фізичні слої протоколів комунікації “Embedded” систем	4	2		14
7	Схеми “SMPS”. Основи стабільності та надійності.	4		2	14
8	Схеми керування двигунами, схеми живлення світлодіодів.	4		2	14
9	Найбільш вживані схеми на ОУ. Фотопідсилювачі.	4		2	14
10.	Ключові моменти схемотехніки вимірювальних пристроїв.	4	2		14
11	Методи оцифрування сигналів і кодування	4			14
ЗАГАЛОМ		40	10	10	120

Загальний обсяг **180** год., в тому числі:
Лекції **– 40** год.
Семінарські заняття – **10** год.
Лабораторні заняття – **10** год.
Самостійна робота **- 120** год.

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Sierra Circuits inc. - Signal Integrity for PCB Designers (2020)
2. Texas Instruments inc. - Analog Engineer’s Circuit Cookbook: Amplifiers (2019)
3. Texas Instruments inc. - Analog Engineer’s Circuit Cookbook: Data converters (2019)
4. ON Semiconductor inc. - “Switch-Mode Power Supply” Reference Manual 2014
5. Analog Devices inc. - Linear Circuit Design Handbook, 2008
6. Marty Brown: "Power Supply Cookbook." Newnes, 2001.
7. MISRA - C-99 guidelines (2007 or later)
8. Хоровиц П., Хилл У. - Искусство схемотехники (2014)

Додаткові:

1. Применение цифровой обработки сигналов: Пер. с англ. под ред. Э.Оппенгейма. - М.:Мир, 1980.
2. Рабинер Л.Р., Шафер Р.В. Цифровая обработка речевых сигналов: Пер. с англ. под ред. М.В. Лазарова и Ю.Н. Прохорова. - М.: Радио и связь, 1981.
3. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. для вузов по спец. "Радиотехника". — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк. 1988. — 448 с.
4. Тихонов В.И., Харисов В.Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: Учеб. пособие для вузов. - М.: Радио и связь, 1991, с. 25-28.
5. Джиган В.И. Адаптивная фильтрация сигналов:теория и алгоритмы /В.И.Джиган. – М.:Техносфера, 2013. – 528 с.
6. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. – М., 2000, 416 с.