


## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ»

	<b>Ступінь освіти</b>	Бакалавр
	<b>Спеціальність</b>	121 Інженерія програмного забезпечення 123 Комп'ютерна інженерія 124 Системний аналіз 125 Кібербезпека та захист інформації 172 Електронні комунікації та радіотехніка
	<b>Тривалість викладання</b>	9,10 чверті
	<b>Заняття:</b>	Весняний семестр
	лекції:	2 години
	практичні заняття:	1 година
	<b>Мова викладання</b>	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2905>

Кафедра, що викладає                      Безпеки інформації та телекомунікацій

### Інформація про викладача:

<b>Гусев Олександр Юрійович</b>	професор, к.ф.-м.н
<b>Персональна сторінка</b>	<a href="https://bit.nmu.org.ua/ua/pro_kaf/prepods/Gusev.php">https://bit.nmu.org.ua/ua/pro_kaf/prepods/Gusev.php</a>
<b>Е-пошта:</b>	<a href="mailto:husiev.o.yu@nmu.one">husiev.o.yu@nmu.one</a>

### 1. Анотація до курсу

Предметом навчальної дисципліни є методи цифрової обробки сигналів у часовій та частотній областях. Вивчення дисципліни спрямовано на здобуття знань з методів розв'язання задач цифрової обробки сигналів в телекомунікаційних системах та мережах.

### 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – формування у студентів компетентності щодо принципів розрахунку та аналізу характеристик сигналів в системах передавання даних і управління в радіотехнічних (РТС) та телекомунікаційних системах і мережах (ТКСМ).

#### Завдання курсу:

- вивчення базових моделей, методів та алгоритмів обробки сигналів;
- оволодіння методологією та методикою побудови, аналізу та застосування математичних моделей;
- ознайомлення з найбільш типовими методами та моделями сигналів, що використовуються на практиці, отримати знання щодо їх обґрунтування та навичок практичної роботи з такими моделями.

### 3. Результати навчання

Використовувати фундаментальні знання в галузі телекомунікацій та радіотехніки, володіння математичним апаратом теорії телекомунікаційних та радіотехнічних систем

### 4. Структура курсу

#### ЛЕКЦІЇ

#### 1. Перетворення дискретних сигналів у часовій та частотній областях

- 1.1. Моделі дискретних сигналів. Теорема Котельнікова.
- 1.2. Спектральна щільність модульованої імпульсної послідовності.
- 1.3. Дискретизація періодичних сигналів. Дискретне перетворення Фур'є. Практичне застосування ДПФ.
- 1.4. Відновлення вихідного сигналу ДПФ. Зворотне ДПФ. Практичне застосування.
- 1.5. Вагові функції. Явище Гіббса. Нейтралізація явища Гіббса

#### 2. Визначати критерії та параметри сигналів мережі, формулювати завдання оцінки сигналів мереж, застосовувати методи та засоби аналізу сигналів мереж

- 2.1. Теорія Z-перетворення. Властивості Z-перетворення. Практичне застосування.
- 2.2. Цифрові фільтри. Алгоритм лінійної цифрової фільтрації.
- 2.3. Частотний коефіцієнт передачі ЦФ. Системна функція ЦФ. Імпульсна характеристика ЦФ.
- 2.4. Нерекурсивні (трансверсальні) ЦФ. Частотний коефіцієнт передачі, системна функція та імпульсна характеристика нерекурсивного ЦФ.
- 2.5. Рекурсивні цифрові фільтри.
- 2.6. Етапи проектування цифрових фільтрів

#### ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Сигнали та їх перетворення при цифровій обробці
2. Розробка цифрового фільтра
3. Розробка цифрового фільтра для ЦСП  $S_b x$

### 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Необхідний доступ до системи дистанційного навчання НТУ «ДП». Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Технічне обладнання до практичних робіт:

№ роботи	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
1	Сигнали та їх перетворення при цифровій обробці	Пакет прикладних програм MatLab (Simulink) на комп'ютерах
2	Розробка цифрового фільтра	Пакет прикладних програм MatLab (Simulink) на комп'ютерах
3	Розробка цифрового фільтра для ЦСП $S_b x$	Пакет прикладних програм MatLab (Simulink) на комп'ютерах

## 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти** за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74 - 89	добре
60 - 73	задовільно
0 - 59	незадовільно

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
50	45	28	5	<b>100</b>

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи. Теоретична частина оцінюється за результатами здачі білету диференційного заліку, який містить 2 питання.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Робота повинна містити розгорнуті відповіді на два питання білету. Якщо робота виконується у дистанційному режимі, то видача номеру білета проходить через систему MS Teams у зазначеній викладачем групі спілкування. В такому режимі виконана робота пишеться вручну, фотографується та відсилається не електронну пошту викладача у впродовж встановленого викладачем часу. За виконану роботу нараховуються бали:

**50 балів** – дана розгорнута відповідь на два питання;

**38 балів** – дана розгорнута відповідь на одне питання, але є помилки при розгляді іншого питання, або є несуттєві помилки у відповідях на два питання;

**25 балів** – дана повна відповідь на одне питання або на два питання зі значними помилками;

**15 балів** – відповідь на одне питання із значними помилками;

**0 балів** – відповіді на питання відсутні або повністю невірні, або робота здана несвоєчасно.

### 6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

З кожної практичної роботи здобувач вищої освіти отримує запитання з переліку контрольних запитань до роботи:

**15 балів** – достатня зрозумілість відповіді;

**10 балів** – добра зрозумілість відповіді;

**5 балів** – задовільна зрозумілість відповіді;

**0 балів** – незадовільна зрозумілість відповіді.

## **7. Політика курсу**

### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4 Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

### **7.6. Бонуси**

За активність та правильні відповіді на лекційних та практичних заняттях студент може отримати до +2 балів до семестрової оцінки на кожному занятті.

## 8 Рекомендовані джерела інформації

1. Гусєв О.Ю., Магро В.І. Сигнали та процеси в радіотехніці та зв'язку. Підручник. - М-во освіти і науки України, НТУ «ДП», 2021,- 213 с.
2. Гусєв О.Ю., Корнієнко В.І., Герасіна О.В., Щокін В.П. Теорія електричного зв'язку. Підручник. - Львів: Магнолія 2006, 2010. – 364 с. ISBN 978-966-2025-97-2.
3. Гусєв О.Ю., Магро В.І., Рябчій О.Ю. Вимірювання сигналів в радіотехніці. Навчальний посібник. - М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. «ДП» – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 191с.
4. Gusev O.Yu., Gorev V.M., Kornienko V.I. Theory of adaptive filtration: tutorial. - Ministry of Education and Science of Ukraine, National Technical University “Dnipro polytechnic”. - Dnipro: NTU “DP”, 2019. - 156 p.