

Національний університет «Запорізька політехніка»  
 факультет радіоелектроніки та телекомунікацій  
 кафедра радіотехніки та телекомунікацій  
 спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
 освітня програма «Радіотехніка»  
 Інформація до силлабусу

<b>Назва курсу</b>	<b>Цифрова обробка сигналів</b>
<b>Викладачі</b>	Мороз Гаррі Володимирович
<b>Профайл викладачів</b>	<a href="https://zp.edu.ua/kafedra-radiotekhniki-ta-telekomunikacij?q=node/1048">https://zp.edu.ua/kafedra-radiotekhniki-ta-telekomunikacij?q=node/1048</a>
<b>Контактний телефон</b>	764-32-81 (внутр. 4-31)
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:Garry-mrz@rambler.ru">Garry-mrz@rambler.ru</a>
<b>Сторінка курсу в CMS</b>	<a href="https://moodle.zp.edu.ua/enrol/index.php?id=3238">https://moodle.zp.edu.ua/enrol/index.php?id=3238</a>
<b>Консультації</b>	обговорення питань, що виникають при виконанні лабораторних робіт та при підготовці до складання заліку
<b>Публікації з напряму дисципліни</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пиза Д.М. Метод компенсации активной составляющей комбинированной помехи в когерентно-импульсных РЛС / Д.М. Пиза, Е.А. Звягинцев, Г.В. Мороз. / Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2016. №6 – С. 23-31 «Scopus».</li> <li>2. Пиза Д.М. Формирование классифицированной обучающей выборки для адаптации весовых коэффициентов автокомпенсатора помех / Д.М. Пиза, Е.А. Звягинцев, Г.В. Мороз / 20-й юбилейный международный молодежный форум «Радиоэлектроника и молодежь в XXI столетии», 20-22 марта 2016 р., м. Харьков. – Х. – С. 40.</li> <li>3. Пиза Д.М. Анализ эффективности адаптивного поляризационного фильтра в условиях одновременного воздействия активных и пассивных помех / Д.М. Пиза, Д.С. Семенов, Г.В. Мороз / Радиоэлектроника, информатика, управление, – Запорожье: ЗНТУ, 2017. – №3(42) – С. 20-27 «Web of Science»</li> <li>4. Спосіб компенсації активної складової комбінованої завади / Пиза Д.М., Мороз Г.В. / Патент на корисну модель Україна №121464, МПК G01S7/36H04B 15/00 Бюл. №23/2017. Опубл. 11.12.2017. – 7с.</li> <li>5. Д.М. Пиза Релейный метод формирования весовых коэффициентов автокомпенсатора помех / Пиза Д.М., Семенов Д.С., Мороз Г.В. / Прикладна радіоелектроніка. Стан та перспективи розвитку МРФ – 2017: VI-й Міжнародний Радіоелектронний Форум, 24-26 жовтня 2017 р.: тези доповідей. – Харків, 2017. – С. 121-124</li> <li>6. Пиза Д.М. Методы формирования классифицированной обучающей выборки для адаптации весового коэффициента</li> </ol>

автокомпенсатора помех / Д.М. Пиза, Г.В. Мороз / Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2018. №1. – С. 47-54 «Scopus»

7. Пиза Д.М. Аналитический расчет потерь в компенсации активной помехи при адаптивной пространственной фильтрации / Д.М. Пиза, Г.В. Мороз // Тижень науки: щоріч. наук-практ. конф., 18-21 квітня 2018 р.: тези доп. / Редкол.: В.В. Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – С. 821-824. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM). – назва з тит. екрана.

8. Пиза Д.М. Оценка потерь в компенсации помех при формировании классифицированной обучающей выборки частотным методом / Пиза Д.М., Романенко С.Н., Мороз Г.В., Семенов Д.С. // УкрМіКо'2018 / UkrMiCo'2018: Третя IEEE Міжн. конф. з інф.-телекомунік. технологій та радіоелектроніки, 10-14 вересня 2018 р.: збірник матер. – Одеса, 2018. – С. 41-45.

9. D.M. Piza Estimation of losses in jammers compensation at the training sample formation by the frequency method / Piza D.M., Romanenko S.N., Semenov D.S., Moroz G.V. // Information and Telecommunication Sciences, 2018, Volume 9, Number 2 National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" С. 5-9.

10. Пиза Д.М. Релейный метод формирования весовых коэффициентов автокомпенсатора помех / Д.М. Пиза, Д.С. Семенов, Г.В. Мороз // Прикладна радіоелектроніка. Стан та перспективи розвитку: VI-й Міжнародний Радіоелектронний Форум, р.: тези доповідей. – Харків,. – С.121-124.

11. Чернобородов М.П. Синтез ансамблей псевдовыпадковых последовательностей / М.П.Чернобородов, Г.В. Мороз // Тижень науки: щоріч. наук.- практ. конф., 18-21 квітня 2019 р.: тези доп. Редкол.: В.В. Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2019. – С. 000-000. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM). – назва з тит. екрана.

Національний університет «Запорізька політехніка»  
 факультет радіоелектроніки та телекомунікацій  
 кафедра радіотехніки та телекомунікацій  
 спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
 освітня програма «Радіотехніка»  
 ОПИС/Силлабус дисципліни/модуля

<b>Коротка назва університету / підрозділу дата (місяць / рік)</b>	НУ «Запорізька політехніка» 2020
<b>Назва модулю / дисципліни</b>	<b>Цифрова обробка сигналів</b>
<b>Код:</b>	ППН18

<b>Викладачі</b>	<b>Підрозділ університету</b>
Мороз Гаррі Володимирович	Кафедра радіотехніки та телекомунікацій

<b>Рівень навчання (ВА/МА)</b>	<b>Рівень модулю/дисципліни (номер семестру)</b>	<b>Тип модулю/дисципліни (обов'язковий / вибірковий)</b>
перший (бакалаврський)	7	нормативна

<b>Форма навчання (лекції/лабораторні/практ ичні)</b>	<b>Тривалість (тижнів/місяців)</b>	<b>Мова викладання</b>
лекції/лабораторні	15	Українська

<b>Зв'язок з іншими дисциплінами</b>	
<b>Попередні:</b> – Теорія електричних кіл та сигналів; – Основи схемотехніки; – Технічна електродинаміка; – Сигнали та процеси в радіотехніці; – Основи теорії передачі інформації та статистична радіотехніка; – Волоконно-оптичні системи передачі інформації	<b>Супутні (якщо потрібно):</b> – Радіоавтоматика; – Пристрої НВЧ та антени; – Квантові та радіотехнічні пристрої та системи; – Системи мобільного зв'язку

<b>ECTS (Кредити модуля)</b>	<b>Загальна кількість годин</b>	<b>Аудиторні години</b>	<b>Самостійна робота</b>
3,5	105	45	60

<b>Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)</b>
Вивчення теоретичних основ цифрової обробки сигналів: методів представлення сигналів, базових перетворень сигналів, синтезу цифрових фільтрів, ефективних алгоритмів цифрової обробки сигналів.

Результати навчання в термінах компетенцій	Методи навчання (теорія, лабораторні, практичні)	Контроль якості (письмовий екзамен, усний екзамен, звіт)
<p><b>Загальні компетенції:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);</li> <li>– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2);</li> <li>– знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-4);</li> <li>– здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-5);</li> <li>– навички здійснення безпечної діяльності(ЗК-9).</li> </ul> <p><b>Фахові компетенції:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ПК-1);</li> <li>– здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ПК-2);</li> <li>– здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ПК-3);</li> <li>– здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ПК-6);</li> <li>– здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки (ПК-10).</li> </ul> <p><b>Очікувані результати навчання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (РН-5);</li> <li>– застосування розуміння основних властивостей компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв (РН-14);</li> <li>– знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв'язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук (РН-18);</li> <li>– контролювати технічний стан інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних і</li> </ul>	<p>Використання при проведенні лекцій та лабораторних занять</p> <p>Теоретичні знання отриманні під час лекції та консультацій</p> <p>Самостійна та під керівництвом викладача підготовка та виконання лабораторної роботи</p> <p>Під час карантину використовується дистанційний метод навчання за допомогою "Система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» Moodle", та системи відеоконференцій "Zoom".</p>	<p>Окремого оцінювання не передбачено</p> <p>Оцінюються під час складання екзамену</p> <p>Окреме оцінювання не проводиться, оцінюється за звітом з лабораторної роботи</p> <p>Під час карантину лабораторні роботи та тести проводяться в система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» "Moodle".</p>

радіотехнічних систем у процесі їх технічної експлуатації з метою виявлення погіршення якості функціонування чи відмов, та його систематична фіксація шляхом документування (РН-22).		
--	--	--

Теми курсу	Аудиторні заняття						Час та завдання на самостійну роботу	
	Лекцій	Консультацій	Семинарів	Практичні	Лабораторні роботи	Загалом, годин	Самостійна	Завдання
Тема 1 Основні визначення та поняття, види ЦОС.	2					2	5	Зміст цифрової обробки сигналів (ЦОС).
Тема 2 Теорема про вибірку. Дискретизація сигналів.	2				2	4	7	Вибіркові дані і частота Найквіста. Теорема про вибірку.
Тема 3 Алгоритми обчислення дискретного перетворення Фур'є.	2					2	5	Обчислення дискретного перетворення Фур'є. Елементи теорії.
Тема 4 Зворотне перетворення Фур'є двох функцій.	2				2	4	3	Обчислення зворотного перетворення Фур'є шляхом прямого дискретного перетворення Фур'є.
Тема 5 Типи цифрових фільтрів.	2					2	5	Передавальна функція цифрового фільтру. Дослідження усталеності цифрових фільтрів другого порядку.
Тема 6 Синтез цифрових фільтрів.	2				2	4	3	Фінитна та інфінитна імпульсна характеристика цифрового фільтра.
Тема 7 Передавальна функція цифрового нерекурсивного фільтра.	3				2	5	5	Характеристики цифрових нерекурсивних фільтрів з лінійною фазовою характеристикою.
Тема 8 Вікна ДПФ.	2					2	4	Типи часових вікон. Їх основні характеристики. Структури цифрових нерекурсивних фільтрів: пряма (парна і непарна кількість

								коефіцієнтів імпульсної характеристики фільтра), каскадна.
Тема 9 Метод розрахунку лінійного згортку на основі алгоритма БПФ і перекриття з підсумовуванням.	2				2	4	3	Метод розрахунку лінійного згортку на основі алгоритма БПФ і перекриття з накопичуванням.
Тема 10 Децимація з цілим коефіцієнтом компресії М.	2					2	4	Ітерполяція (зворотня децимація) з цілим коефіцієнтом М експандера частоти.
Тема 11 Смуговий фільтр-дециматор, що використовує квадратурну децимацію.	2				2	4	6	Смугова фільтрація на основі фільтрів нижніх частот. Спектральна лупа.
Тема 12 Поліфазна структура смугового цифрового нерекурсивного фільтра.	3				1	4	3	Структура синтезу. Структура аналізу.
Тема 13 Функціональна схема ЦПОС ADSP-2106х.	2					2	4	Організація і адресація пам'яті процесора. Основні функціональні блоки процесора.
Тема 14 Система і формати команд.	2				2	4	3	Спеціальні команди процесора, які орієнтовано на цифрову обробку сигналів.
<b>Усього годин:</b>	<b>30</b>				<b>15</b>	<b>45</b>	<b>60</b>	

Стратегія оцінювання	Вага, %	Термін	Критерії оцінювання
поточне оцінювання	50	впродовж семестру	теоретичний звіт за кожною з тем 1-7
	50		теоретичний звіт за кожною з тем 8-14
захист лабораторних робіт	15		захист лабораторної роботи №1
	15		захист лабораторної роботи №2
	20		захист лабораторної роботи №3
	15		захист лабораторної роботи №4,5
	20		захист лабораторної роботи №6,7
	15		захист лабораторної роботи №8
складання заліку	90-100	після модулю	зараховано
	75-89		зараховано
	60-74		зараховано
	35-59		не зараховано з можливістю повторного складання
	1-34		не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

<b>Автор</b>	<b>Рік видан ня</b>	<b>Назва</b>	<b>Видавництво / онлайн доступ</b>
<b>Обов'язкова література</b>			
Рибальченко М.О., Єгоров О.П., Зворикін В.Б.	2018	Цифрова обробка сигналів	Дніпро: НМетАУ
Бортник Г.Г., Кичак В.М.	2014	Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах	Вінниця : ВНТУ
Бортник Г.Г., Кичак В.М.	2006	Цифрова обробка сигналів	Вінниця : ВНТУ
Сергиенко А.Б.	2003	Цифровая обработка сигналов	СПб.: Питер
Витязев В.В.	1993	Цифровая частотная селекция сигналов	М.: Радио и связь
<b>Додаткова література</b>			
Дробик О.В., Кідалов В.В., Коваль В.В.	2008	Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах	К.: Наукова думка.
Потемкин А.И.	1998	Справочник по системе MATLAB	М.: МИФИ
Потемкин А.И.	1998	Программирование в среде MATLAB	М.: МИФИ