Силабус дисципліни Дискретні сигнали та системи
ОП – 275 Транспортні технології
для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Назва дисципліни, обсяг у кредитах **ЄКТС**	**"Дискретні сигнали та системи"** 5 кредитів ECTS.
Загальна . інформація про викладачів	Гаврилюк Володимир Ілліч, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри «Автоматика та телекомунікації» телефон кафедри (056) 373 15 04, адреса електронної пошти vl.gavrilyuk@gmail.com
Семестр, у якому можливе (планується) вивчення дисципліни	Семестр 1-й третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Факультети/ННЦ, студентам яких пропонується	Спеціальність 275 Транспортні технології
Перелік компетентностей та результатів навчання, що забезпечує дисципліна	Курс дисципліни покликаний для розвитку у студента: - навички використання інформаційних і комунікаційних технологій в науковій діяльності. - здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань у галузі систем і технологій залізничного та промислового транспорту. - здатність застосовувати відповідні математичні методи, комп'ютерні технології, а також засади стандартизації та сертифікації для розв’язання складних завдань у галузі систем і технологій залізничного та промислового транспорту. - здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та відповідного програмного забезпечення. В результаті навчання студент повинен: - вміти застосовувати інформаційно-інноваційні методи та технології в науковій діяльності з питань систем та технологій на залізничному та промисловому транспорті. - мати здатність до узагальнення результатів наукового дослідження на основі сучасних міждисциплінарних підходів, застосування наукових методологічних принципів та методичних прийомів дослідження транспортних систем та технологій, з використанням в дослідженнях тематичних інформаційних ресурсів, провідного вітчизняного та закордонного досвіду з тематики дослідження.
Опис дисципліни	
Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни	Знання з таких дисциплін як "Математичні моделі і методи прийняття рішень", "Іноземна мова", "Управління проєктами".
Основні теми дисципліни	Загальний обсяг дисципліні 5 кредитів (150 годин), з них лекцій – 36 годин, практичних занять – 36 годин, самостійна робота – 78 годин. **Основні теми лекцій:** 1. Вступ та загальна характеристика дисципліни. Цифрові системи залізничної автоматики та телекомунікації (2 години). 2. Дискретні сигнали (2 години).

	3. Аналогово-цифрове перетворенням сигналу. Дискретизація. Неоднозначність представлення сигналу в частотній області (2 години). 4. Дискретне перетворення Фур’є (2 години). 5. Розтікання спектру (2 години). 6. Застосування віконних функцій для спектрального аналізу дискретних сигналів. Види віконних функцій. Їх характеристики та параметри (2 години). 7. Гребінцеві спотворення ДПФ. Роздільна здатність ДПФ (2 години). 8. Швидке перетворення Фур'є (2 години). 9. Фільтри з імпульсною характеристикою кінцевої довжини (2 години). 10. Фільтри з імпульсною характеристикою нескінченної довжини (2 години). 11. Синтез дискретних фільтрів (2 години). 12. Синтез дискретних фільтрів в Матлаб (2 години). 13. Короткочасне перетворення Фур'є (2 години). 14. Вейвлет перетворення (2 години). 15. Неперервне вейвлет перетворенн (2 години)я. 16. Дискретне вейвлет-перетворення (2 години). 17. Вейвлет-пакетне перетворення сигналу (2 години). 18. Загальна характеристика процесорів цифрової обробки аналогових сигналів (2 години). **Основні теми практичних занять:** 1. Дослідження характеристик типових сигналів. Дискретизація аналогових сигналів (4 години). 2. Дослідження основних характеристик аналого-цифрових перетворювачів (4 години). 3. Робота в середовищі Matlab. Структура Signal Processing Toolbox. Генерація сигналів (6 годин). 4. Інтерполяція та апроксимація результатів вимірювань (4 години). 5. Віконне перетворення Фур’є (2 години). 6. Фільтрація сигналів (4 години). 7. Дослідження спектрограм сигналів (4 години). 8. Кореляційний аналіз сигналів (4 години). 9. Дослідження властивостей фільтрів нижніх та верхніх частот (4 години). **Теми для самостійної роботи** 1. Похибка аналогово-цифрового перетворення сигналів. 2. Підвищення роздільної якості Фур'є перетворення.
Мова викладання	Українська
Список основної та додаткової літератури і	**Основна література:** 1. Дискретні системи і сигнали. Конспект лекцій. Укладач Гаврилюк В. І. 2020. 2. Дискретні системи і сигнали. Методичні вказівки до виконання практичних робіт. Укладач Гаврилюк В. І. 2020. 3. Гаврилюк В. І. Електроживлення систем залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку : монографія / В. І. Гаврилюк, В. Г. Сиченко, Т. М. Сердюк ; за ред. В. І. Гаврилюка ; Дніпропет-

ровськ : Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2016. - 193 с.
4. V. Havryliuk. Modelling of the Return Traction Current Harmonics Distribution in Rails for AC Electric Railway System //2018 International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC EUROPE). – IEEE, 2018. – P. 251-254.
5. V. Havryliuk. Wavelet Based Detection of Signal Disturbances in Cab Signalling System //2019 International Symposium on Electromagnetic Compatibility-EMC EUROPE. – IEEE, 2019. – P. 94-99.
6. V. Havryliuk. Audio Frequency Track Circuits Monitoring Based on Wavelet Transform and Arti-ficial Neural Network Classifier //2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). – IEEE, 2019. – P. 491-496.
7. V. Havryliuk. The Wavelet Based Detecting of the Signalling Relay Armature Defects //2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). – IEEE, 2019. – P. 507-512.
8. V. Havryliuk, "Modelling of the Distribution of Return Traction Current Harmonics in Electrically Asymmetric Rails," 2020 International Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC EUROPE, Rome, Italy, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/EMCEUROPE48519.2020.9245767.
9. V. Havryliuk, "Detecting of Signal Distortions in Cab Signalling System Using ANFIS and WPESE," 2020 IEEE 4th International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS), Istanbul, Turkey, 2020, pp. 231-236,
10. V. Havryliuk, "ANFIS Based Detecting of Signal Disturbances in Audio Frequency Track Circuits," 2020 IEEE 2nd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC), Kyiv, Ukraine, 2020, pp. 1-6.

Додаткова література:

1. Digital Signal Processing. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.journals.elsevier.com/digital-signal-processing
2. Digital Signal Processing Tutorial. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.tutorialspoint.com/digital_signal_processing/index.htm
3. Digital Signal Processing (DSP). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.mathworks.com/solutions/dsp.html
4. DSPRelated. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.dsprelated.com/
5. Julius O. Smith III. Mathematics of the Discrete Fourier Transform (DFT): with Audio Applications ----- Second Edition. . [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.dsprelated.com/freebooks.php
6. Julius O. Smith III. Introduction to Digital Filters: with Audio Applications. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.dsprelated.com/freebooks.php
7. Julius O. Smith III. Physical Audio Signal Processing: for Virtual Musical Instruments and Digital Audio Effects. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.dsprelated.com/freebooks.php
8. Julius O. Smith III. Spectral Audio Signal Processing. [Електрон-

	ний ресурс]. Режим доступу: https://www.dsprelated.com/freebooks.php 9. Digital Signal Processing. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikibooks.org/wiki/Digital_Signal_Processing 10. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/dsp-book/dsp_book_frontmat.pdf 11. Andreas Antoniu. Digital Signal Processing. [Електронний ресурс].Режим доступу: http://fmipa.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Andreas-Intoniou-Digital-signal-processing.9780071454247.31527.pdf 12. John G.Proakis. Digital Signal Processing. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://engineering.purdue.edu/~ee538/DSP_Text_3rdEdition.pdf 13. Abdellatif Zaidi. Advanced Digital Signal Processing[Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www-syscom.univ-mlv.fr/~zaidi/teaching/dsp-esipe-oc2/Course-Notes_Advanced-DSP.pdf
	14. Li Tan. Digital Signal Processing. Fundamentals and Applications. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www-elec.inaoep.mx/~jmram/Digital_Signal_Processing_LI_TAN.pdf
	15. Jonathan (Y) Stein. Digital Signal Processing A Computer Science Perspective. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://firasaboulatif.free.fr/index_files/gaidaa%20book/Digital%20Signal%20Processing/digital_signal_processing--computer_science_perspective_2nd_ed.pdf 16. Markus Kuhn. Digital Signal Processing. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.cl.cam.ac.uk/teaching/0809/DSP/slides-2up.pdf./