

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

В. В. Павліков
(ініціали та прізвище)

2020 р.

Відділ аспірантури і докторантури



РОБОЧА ПРОГРАМА

ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи прийняття рішень в умовах невизначеності

Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітньо-наукова програма «Автоматизація, приладобудування та комп'ютерно-інтегровані технології»

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Форма навчання: денна
денна / заочна

Харків – 2020

РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Методи прийняття рішень в умовах невизначеності
(назва дисципліни)

для здобувачів за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

освітньої програми «Автоматизація, приладобудування та комп'ютерно-інтегровані технології»

« 25 » 08 2020 р., – 10 с.

Розробник: професор, к.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Г.О. Черепашук
(прізвище та ініціали)

Гарант ОНП професор, д.т.н., професор
(посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

В.І. Барсов
(прізвище та ініціали)

Протокол № 1 від « 25 » 08 2020 р. засідання кафедри № 303

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

М.Д. Кошовий
(прізвище та ініціали)

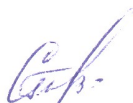
ПОГОДЖЕНО:

Завідувач відділу
аспірантури і докторантури



В. Б. Селевко

Голова наукового товариства
студентів, аспірантів,
докторантів і молодих вчених



Т. П. Старовойт

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (шифр і назва)	Вибіркова
Модулів – 2	Спеціальність: <u>151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»</u> (шифр, назва)	Навчальний рік
Змістових модулів – 2		2020/21
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр
_____ (назва)		3-й (рік набору 2019)
Загальна кількість годин – 105/210		-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 7,5 самостійної роботи здобувача – 5,5	Рівень вищої освіти: <u>доктор філософії</u>	Лекції ¹⁾
		68 год.
		Практичні, семінарські ¹⁾
		51 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		91 год.
		Індивідуальні завдання:
-		
		Вид контролю: іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: $119/91 = 1,31$

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни: отримання знань про теоретичні та практичні аспекти обробки різноманітних сигналів та зображень у системах та засобах автоматизації з використанням як класичного перетворення Фур'є, так і сучасних методів вейвлет-аналізу за допомогою програми Matlab.

Завдання навчальної дисципліни: визначення цілей, способів, завдань та процесів автоматизованого комп'ютерного моделювання обробки різноманітних сигналів та зображень за допомогою сучасних програмних. Ознайомлення та вивчення сучасних цифрових алгоритмів аналізу і обробки сигналів та зображень, методів їх використання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні досягти таких **компетентностей**:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК05. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру у науковому пізнанні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК09. Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем наукового пізнання, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів педагогічної та наукової діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідної галузі, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень та ін.) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

Міждисциплінарні зв'язки: Обробка та аналіз результатів наукових досліджень з використанням ІТ, Управління науковими проектами, Наукові іншомовні комунікації.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні методи обробки сигналів

Тема 1. Вступ до дисципліни. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Особливості обробки сигналів та зображень у цифровому вигляді. Основні вимоги до систем програмування для рішення задач теоретичного та практичного математичного моделювання обробки сигналів, а також аналізу та обробки зображень у системах управління.

Тема 2. Аналіз сигналів на основі перетворення Фур'є. Класифікація сигналів, ряд Фур'є, перетворення Фур'є та його властивості, спектральний аналіз на обмеженому інтервалі часу, ДПФ обмеженого в часі сигналу та використання віконного згладжування, дискретне пряме і зворотне перетворення Фур'є в Matlab.

Тема 3. Дискретні сигнали. Аналого-цифрове і цифро-аналогове перетворення, спектр дискретного сигналу, теорема про відліки Котельнікова, моделювання аналого-цифрового перетворення в програмі Simulink.

Тема 4. Обробка сигналів на основі вейвлет-перетворення. Теоретичні основи вейвлет-перетворення, базисні вейвлет-функції та їх властивості, вейвлет-аналіз сигналів в Matlab, вейвлет-функції в пакеті Wavelet Toolbox, робота з пакетом Wavelet Toolbox.

Тема 5. Моделювання обробки сигналів в програмі Simulink. Робота з програмою Simulink, бібліотека Simulink, методи створення моделі, моделювання фільтрації тестових та реальних сигналів на фоні шумів. Аналіз та вивчення характеристик різних фільтрів.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Обробка зображень у програмі Matlab

Тема 6. Обробка зображень у пакеті Image Processing Toolbox. Обробка зображень у програмі Matlab, зчитування даних та візуалізація зображень, типи зображень, системи координат, перетворення типів зображень.

Тема 7. Фільтрація та подавлення шумів. Накладення шумів на зображення, лінійна фільтрація для подавлення шумів, медіанна фільтрація зображень, адаптивна вінеровська фільтрація, фільтрація зображень спеціальними фільтрами, алгоритми роботи спеціальних фільтрів.

Тема 8. Геометричні перетворення. Змінювання розмірів зображень, функції повороту, здвигу, афінні перетворення з використанням різноманітних методів інтерполяції (білінійної, бікубічної).

Тема 9. Критерії якості обробки зображень. Суб'єктивні та об'єктивні критерії якості обробки зображень, середньоквадратична похибка (mean square error) або середній квадрат похибок, пікове відношення сигнал/шум (peak signal to noise ratio), порівняння двох зображень.

Тема 10. Обробка кольорових зображень. Представлення кольорових зображень в Matlab, повнокольорові та індексні зображення, різні способи конвертування колірних систем, методи обробки кольорових зображень.

Тема 11. Аналіз і стиснення зображень. Дискретне двовимірне перетворення Фур'є в Matlab, обчислення двовимірного ДПФ досліджуваних зображень, Відновлення

зображення за його спектром, основні поняття про стиснення зображень, метрики помилок при стисненні зображень, використання алгоритму стиснення зображень JPEG, дискретні косинусні перетворення і стиснення зображень.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
1		л	п	лаб	інд	с.р.
2	3	4	5	6	7	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни	2	2		-	-	-
Тема 2. Аналіз сигналів на основі перетворення Фур'є	18	8	4	-	-	6
Тема 3. Дискретні сигнали	16	8	4	-	-	4
Тема 4. Обробка сигналів на основі вейвлет-перетворення	26	8	8	-	-	10
Тема 5. Моделювання обробки сигналів у програмі Simulink	18	8	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 1	80	34	16	-	-	30
Модуль 2						
Змістовий модуль 2.						
Тема 6. Обробка зображень у пакеті Image Processing Toolbox	24	6	8	-	-	10
Тема 7. Фільтрація та подавлення шумів	26	6	8	-	-	12
Тема 8. Геометричні перетворення	6	6		-	-	-
Тема 9. Критерії якості обробки зображень	20	4	4	-	-	12
Тема 10. Обробка кольорових зображень	22	4	6	-	-	12
Тема 11. Аналіз і стиснення зображень	30	6	9	-	-	15
Разом за змістовим модулем 2	130	34	35	-	-	61
Усього годин	210	68	51	-	-	91

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Аналіз сигналів на базі перетворення Фур'є, Дискретні сигнали	8
2	Обробка сигналів на основі вейвлет-перетворення	8
3	Фільтрація зображень та подавлення шумів	8
4	Обробка зображень у пакеті Image Processing Toolbox	8
5	Функції для аналізу зображень	10
6	Аналіз і стиснення зображень	9
Разом		51

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз сигналів на основі перетворення Фур'є, дискретні сигнали	10
2	Обробка сигналів на основі вейвлет-перетворення,	10
3	Моделювання обробки сигналів у програмі Simulink	10
4	Обробка зображень у пакеті Image Processing Toolbox	10
5	Фільтрація зображень та подавлення шумів	12
6	Критерії якості обробки зображень	12
7	Обробка кольорових зображень	12
8	Аналіз і стиснення зображень	15
Разом		91

7. Індивідуальні завдання

Не заплановані.

8. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, консультацій за розкладом кафедри, за необхідністю - індивідуальні консультації, самостійна робота здобувачів - за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) або за літературними джерелами.

9. Методи контролю

Вибіркове опитування здобувачів на лекційних заняттях. Допускове опитування перед виконанням практичних робіт. Поточне тестування і модульний контроль та іспит.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

12.1 Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	17	0...17
Виконання та захист практичних робіт	0...5	2	0...10
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Змістовий модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	17	0...17
Виконання та захист практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань і однієї практичної задачі (з практичних занять). За кожне теоретичне запитання максимальна кількість балів – 30, за задачу – 40.

12.2 Якісні критерії оцінювання

Для одержання позитивної оцінки необхідно знати:

- особливості обробки сигналів та зображень у цифровому вигляді;
- перетворення Фур'є та його властивості;
- суб'єктивні та об'єктивні критерії якості обробки зображень.

Для одержання позитивної оцінки необхідно вміти:

- застосовувати моделювання обробки сигналів в програмі Simulink;
- оброблювати зображення у програмі Matlab;
- виконувати дискретне двовимірне перетворення Фур'є в Matlab.

12.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити більшу частину практичних робіт та здати модульний контроль.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань, захистити усі практичні роботи та здати модульний контроль. Показати вміння виконувати навчальні доручення в обумовлений викладачем термін.

Відмінно (90-100). В повному обсязі знати основний та додатковий матеріал і вміти застосовувати його. На відмінно захистити усі практичні роботи та здати модульний контроль. Бути активним на заняттях.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90-100	Відмінно	Зараховано
75-89	Добре	
60-74	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

13. Рекомендована література

Базова

1. Блаттер К. Вейвлет анализ. Основы теории. М.: Техно-сфера, 2004.
2. Воробьев В.И., Грибунин В.Г. Теория и практика вейвлет-преобразования. СПб.: ВУС, 1999.
3. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений в среде matlab [Текст] / Р. Гонсалес, В. Вудс, С. Эддинс; пер. с англ. В.В. Чепыжова. – М.: Техносфера, 2006. – 512 с.
4. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. М.: НИЦ “Регулярная и хаотическая динамика”, 2004.
5. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. СПб.: Питер, 2002.
6. Дьяконов В.П. MATLAB 6.0/6.1/6.5/6.5+SP1 + Simulink 4/5. Обработка сигналов и изображений. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005.
7. Короновский А.А., Храмов А.Е. Непрерывный вейвлет анализ и его приложения. М.: Физматлит, 2003.
8. Косых, В.П. Цифровая обработка изображений [Текст]: учеб. пособие / В.П. Косых. – Новосибирск: НГУ, 2006. – 95 с.
9. Лайонс, Ричард. Цифровая обработка сигналов [Текст] / Ричард Лайонс; пер. с англ., под ред. А.А. Бритова. – 2-е изд. – М.: БИНОМ-Пресс, 2007. – 653 с.
10. Мала С. Вэйвлеты в обработке сигналов. М: Мир, 2005.
11. Новиков И.Я., Протасов В.Ю., Скопина М.А. Теория всплесков. М.: Физматлит, 2006.
12. Новиков Л.В. Основы вейвлет анализа сигналов. СПб.: МОДУС, 1999

Допоміжна

1. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2. 791 с
2. Методы компьютерной обработки изображений// Под редакцией Сойфера В.А., М.: Физматлит, 2001. 784 с.
3. Рудаков, П.И. Обработка сигналов и изображений matlab 5x [Текст] / П.И. Рудаков, В.И. Сафонов; под общ. ред. В.Г. Потемника. – М.: ДИАЛОГ–МИФИ, 2000. – 416 с.
4. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2005.

5. Солонина А.И., Арбузов С.М. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
6. Яковлев А.Н. Введение в вейвлет-преобразования. – Новосибирск: НГТУ, 2003.

14. Інформаційні ресурси

1. <https://klaster.ua>
2. <https://www.researchgate.net>
3. <http://www.disslib.org/>