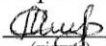


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи
 А. І. Трунова
(підпис) (ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

БІОМЕТРІЯ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 16 "Хімічна та біоінженерія"
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 163 "Біомедична інженерія"
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Біомедична інженерія
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Біометрія»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»
освітньою програмою «Біомедична інженерія»

« 31 » серпня 2021 р., – 10 с.

Розробник: Олійник В. П., професор кафедри №502, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри №502

Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

О. В. Висоцька

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>16 «Хімічна та біоінженерія»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>163 «Біомедична інженерія»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Біомедична інженерія</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Вибіркова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2021/ 2022
		Семестр
		<u>6</u> -й
Загальна кількість годин – 64/150		Лекції*
		<u>32</u> години
		Практичні*
		<u>32</u> години
		Лабораторні*
		-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,375		Самостійна робота
		<u>86</u> години
		Вид контролю
		модульний контроль, іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/86.

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення – формування у здобувачів вищої освіти знань про процеси одержання біометричної інформації та методи ідентифікації особи за допомогою сучасних біометричних систем.

Завдання – вивчення основних груп біометричних показників та методів ідентифікації особи які базуються на візуальних зображеннях та фізіологічних даних.

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

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів біомедичної інженерії для проведення біометричних досліджень (ІК).
- Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем (ФК3).
- Здатність застосовувати базові знання методів та засобів отримання, обробки, інтерпретації, візуалізації та аналізу біосигналів, біомедичних даних та зображень біологічних об'єктів при розробці та модернізації біометричних приладів та систем (ФК12).

Програмні результати навчання (ПРН) відповідно до освітньої програми:

- Здатність застосовувати знання основ математики, фізики, хімії, механіки, електроніки, інформатики, аналізу та обробки сигналів, зображень і даних для реалізації біометричних методів і технологій (ПРН1).
- Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення біометрії (ПРН12).
- Вміти застосовувати знання принципів побудови сучасних засобів отримання та обробки сигналів та зображень (ПРН19).

Міждисциплінарні зв'язки: «Фізика», «Біофізика. Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами», «Методи медико-біологічних досліджень»; «Інструментальні засоби для візуалізації біомедичної інформації», «Системи медичної візуалізації».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Загальні положення біометрії. Біометричні методи ідентифікації особи на основі візуальних зображень.

ТЕМА 1. Вступ до навчальної дисципліни «Біометрія». Принципи функціонування систем біометричної ідентифікації.

Характеристика розділів і структури дисципліни. Методи ідентифікації особи. Біометричні параметри та їх характеристики.

Формальна модель процесу ідентифікації біометричною системою. Параметри системи біометричної ідентифікації. Фактори, які впливають на функціонування систем біометричної ідентифікації.

ТЕМА 2. Біометрична ідентифікація за допомогою візуалізації відбитків пальців.

Характеристика відбитків пальців. Класифікація відбитків пальців. Методи та класифікатори автоматизованої класифікації відбитків пальців. Алгоритми ідентифікації відбитків у рамках обраного класу. Пристрої для отримання відбитків пальців в електронному вигляді.

ТЕМА 3. Біометрична ідентифікація на основі параметрів геометрії ока.

Параметри геометрії ока. Методи розпізнавання на основі зображень райдужної оболонки ока. Проблеми ідентифікації на основі райдужної оболонки ока.

ТЕМА 4. Ідентифікація за параметрами зображень обличчя.

Біометричні параметри обличчя. Алгоритм ідентифікації за параметрами обличчя. Порівняння еталонів. Гнучкі контурні моделі особи. Лінійний дискримінантний аналіз. Порівняння еластичних графів. Метод Віллі-Джонса. Метод головних компонент. Алгоритм ідентифікації за параметрами обличчя.

ТЕМА 5. Ідентифікація за параметрами зображень вуха та долоні.

Біометричне розпізнавання за вухами. Система ідентифікації за параметрами вуха. Біометричні параметри долоні. Методи та пристрої розпізнавання за геометрією кисті руки.

Модульний контроль.**Змістовий модуль 2. Спеціальні методи та системи біометричної ідентифікації.****ТЕМА 1. Ідентифікація за допомогою звукових характеристик голосу.**

Характеристики голосу. Алгоритм голосової ідентифікації. Методи та механізми голосової ідентифікації. Порівняння механізмів голосової ідентифікації.

ТЕМА 2. Біометрична ідентифікація за рукописним почерком.

Ідентифікація за рукописним почерком. Методи ідентифікації за рукописним підписом. Перспективи застосування.

ТЕМА 3. Біометрична ідентифікація за клавіатурним почерком.

Біометричні параметри клавіатурного почерку та алгоритм ідентифікації. Ідентифікація користувачів за клавіатурним почерком на базі параметричного вивчення класифікатора.

ТЕМА 4. Біометрична ідентифікація за ДНК.

Біометричні показники ДНК. Методи ДНК-ідентифікації.

ТЕМА 5. Приклади систем біометричної ідентифікації.

Система біометричної ідентифікації BioLink IDenium. Система біометричної ідентифікації «АДИС ПАПИЛОН». Система ідентифікації VOCORD FaceControl. Система ідентифікації EyeSwipe Nano. Система ідентифікації Smilart. Система ідентифікації Face-Інспектор.

Модульний контроль.**4. Структура навчальної дисципліни**

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1.					
Загальні положення біометрії. Біометричні методи ідентифікації особи на основі візуальних зображень.					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Біометрія». Принципи функціонування систем біометричної ідентифікації.	13	3	2	-	8
Тема 2. Біометрична ідентифікація за допомогою візуалізації відбитків пальців.	17	4	4	-	9
Тема 3. Біометрична ідентифікація на основі параметрів геометрії ока.	16	4	4	-	8

Тема 4. Ідентифікація за параметрами зображень обличчя.	12	2	2	-	8
Тема 5. Ідентифікація за параметрами зображень вуха та долоні.	14	2	4	-	8
Модульний контроль 1	3	1	-	-	2
Разом за змістовним модулем 1	75	16	16	-	43
Змістовний модуль 2. Спеціальні методи та системи біометричної ідентифікації.					
Тема 1. Ідентифікація за допомогою звукових характеристик голосу.	13	4	4	-	9
Тема 2. Біометрична ідентифікація за рукописним почерком.	17	4	4	-	8
Тема 3. Біометрична ідентифікація за клавіатурним почерком.	16	2	4	-	8
Тема 4. Біометрична ідентифікація за ДНК.	12	2	2	-	8
Тема 5. Приклади систем біометричної ідентифікації.	14	3	2	-	8
Модульний контроль 2	3	1	-	-	2
Разом за змістовним модулем 2	75	16	16	-	43
Усього годин	150	32	32	-	86

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Побудова загальної структури біометричної системи.	2
2	Класифікація типів відбитків пальців, практика отримання зображень.	2
3	Визначення вимог до технічних пристроїв формування та зберігання зображень відбитків пальців.	2
4	Засоби та методи отримання зображень райдужної оболонки та сітківки ока.	2
5	Побудова алгоритму ідентифікації особи за райдужною оболонкою ока.	2
6	Визначення основних ідентифікаційних ознак по зображенню обличчя. Алгоритм ідентифікації за параметрами обличчя.	2
7	Геометричні ідентифікаційні виміри зображень вуха.	2
8	Визначення геометричних характеристик руки.	2
9	Спектральні характеристики голосового сигналу.	2
10	Застосування технічних засобів отримання фонем.	2
11	Структура пристроїв для отримання динамічних підписів.	2
12	Ідентифікаційні характеристики рукописного підпису.	2
13	Застосування ключових фраз ідентифікації за клавіатурним почерком.	2
14	Алгоритм ідентифікації за клавіатурним почерком.	2
15	Основні етапи ідентифікаційного аналізу за параметрами ДНК.	2

16	Порівняльний аналіз ідентифікаційних систем	2
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом.

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до навчальної дисципліни «Біометрія». Фактори, які впливають на функціонування систем біометричної ідентифікації.	8
2	Біометрична ідентифікація за допомогою візуалізації відбитків пальців. Пристрої для отримання відбитків пальців в електронному вигляді.	9
3	Біометрична ідентифікація на основі параметрів геометрії ока. Анатомічна будова ока. Ідентифікаційні ознаки.	8
4	Ідентифікація за параметрами зображень обличчя. Фотохімічні і електронні методи формування зображень обличчя. Біометричні параметри обличчя.	8
5	Ідентифікація за параметрами зображень вуха та долоні. Анатомічна будова органів слуху людини. Зовнішнє вухо. Геометричні показники будови долоні.	8
6	Ідентифікація за допомогою звукових характеристик голосу. Апаратура звукозапису та звуковідтворення, вимоги до технічних характеристик апаратури.	9
7	Біометрична ідентифікація за рукописним почерком. Механічні параметри процесу рукопису.	8
8	Біометрична ідентифікація за клавіатурним почерком. Клавіатурні пристрої.	8
9	Біометрична ідентифікація за ДНК. Будова молекул ДНК.	8
10	Приклади систем біометричної ідентифікації. Система ідентифікації Smilart. Система ідентифікації Face-Інспектор.	8
11	Підготовка до модульного контролю (Модуль 1)	2
12	Підготовка до модульного контролю (Модуль 2.)	2
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

Примітка - індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (проведення практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів). Технологія змішаного та дистанційного навчання.

11. Методи контролю

Усне та письмове опитування, захист практичних робіт, модульний контроль, підсумковий контроль, іспит.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання практичних робіт	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання практичних робіт	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох питань, з яких два теоретичних (з максимальною кількістю балів 30, за кожне) та одно практичне (з максимальною кількістю балів 40). Загальна сума становить 100 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- Основні методи ідентифікації особи за біометричними показниками;
- Методики перетворення первинної інформації в біометричні показники;
- Алгоритми проведення ідентифікації;
- Структури технічних засобів для реалізації поширених методів біометричної ідентифікації.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- Обирати метод біометричної ідентифікації в залежності від джерела інформації необхідного ступеня вірогідності;
- Розраховувати інформаційні показники поширених методів біометричної ідентифікації;
- Складати структурні та функціональні схеми технічних засобів для біометричної ідентифікації.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Засвоїти базові методи біометричної ідентифікації та класифікувати їх за групами. Вміти скласти спрощені структурні схеми апаратних засобів для реалізації методів біометричної ідентифікації.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати практичні роботи в обумовлений викладачем строк, обґрунтувати рішення. Вміти пояснювати фізичні та фізіологічні основи методів біометричної ідентифікації, обґрунтувати структуру технічних засобів для реалізації цих методів.

Відмінно (90-100). Захистити всі практичні роботи з максимальною оцінкою. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх положення. Повно знати основний та додатковий матеріал. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Розраховувати інформаційні показники поширених методів біометричної ідентифікації. Вміти скласти детальні структурні схеми апаратних засобів для реалізації методів біометричної ідентифікації.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит	
90 – 100	Відмінно	
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	

13. Методичне забезпечення

Навчальні посібники:

1. Конспект лекцій з дисципліни «Біометрія» для студентів напрямку 6.05.08.01 Мікро-та наноелектроніка / Укладач С.К. Мещанінов – Дніпродзержинськ, ДДТУ, 2015 р.

2. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Біометрія» студентами напрямку 6.05.08.01 Мікро-та наноелектроніка / Укладач: С.К. Мещанінов – Дніпродзержинськ, ДДТУ, 2015 р. с.

3. Introduction to Biometrics [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.biometrics.gov/Documents/biofoundationdocs.pdf>, мов. англ.

4. Біометрія: навчально-методичний посібник до самостійної роботи для здобувачів освітнього ступеня магістра зі спеціальності 101 «Екологія» усіх форм навчання [Електронний ресурс] / уклад. : С. І. Ключка, О. М. Хоменко, Н. М. Корнелюк ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2017. – 76 с. Ідентифікатор URL: <http://elib.chdtu.edu.ua/e-books/2349>

5. Безугла, Н. В. Прилади контролю фізіологічних параметрів людини. Лабораторний практикум. Частина 1 [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані системи» спеціалізації «Комп'ютерноінтегровані медичні системи», спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» спеціалізації «Медичні прилади і системи» / Н. В. Безугла, І. О. Яковенко, М. О. Безуглий ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,98 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 81 с.

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни
<http://k502.khai.edu>; <https://mentor.khai.edu/>

14. Рекомендована література

Базова

1. Царьов Р.Ю. Біометричні технології: навч. посіб. [для вищих навчальних закладів] / Р.Ю. Царьов, Т. М. Лемеха. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2016. – 140 с.

Допоміжна

1. Физика визуализации изображений в медицине: В 2 т. Пер. с англ. [Текст] / под ред. С. Уэбба. – М.: Мир, 1991. (The Physis of Medical Imaging / Edited by Steve Webb. Adam Hilger, Publisher:Bristol; Philadelphia: Hilger, 1988).

Ландэ Д. В. О цифровой идентификация личности // Д.В. Ландэ, В.Н. Фурашев. – Харьков: НАКУ, 2007. – Вып. 34. – С. 127 – 135.

2. 2. Матвеев И. Распознавание человека по радужке / И. Матвеев, К. Ганькин // Системы безопасности. – 2004. – № 5. – С. 33-37.

3. Біометрія. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни для студентів денної форми навчання за освітнім ступенем бакалавр зі спеціальностей 205 «Лісове господарство», 201 «Агрономія» Чернігів: / Укладач : К. М. Кудряшова, Г.І. Рябуха, Л.А. Шевченко . – Чернігів НУ «Чернігівська політехніка», 2020. – 32с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://k502.khai.edu>