

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

25” січня 20 21 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

“Біоінформатика”

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

галузь знань _____ 15 Автоматизація та приладобудування

спеціальність _____ 153 Мікро-та наносистемна техніка _____

освітня програма _____ фізична і біомедична електроніка _____

спеціалізація _____

вид дисципліни _____ за вибором _____

факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп’ютерних систем

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету Радіофізики, біомедичної електроніки і комп'ютерних систем

“22” січня 2021 року, протокол № 1

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Катрич Геннадій Сергійович, к.ф.-м. н., доцент кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій

Програму схвалено на засіданні кафедри Фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій

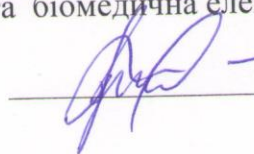
Протокол від “19” січня 2021 року № 1

Завідувач кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій

 Сергій БЕРДНИК

Програму погоджено з гарантом про сесійно – освітньої програми “Фізична та біомедична електроніка”

Гарант професійно – освітньої програми “Фізична та біомедична електроніка”

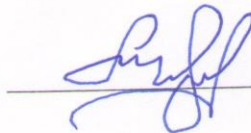
 Микола МУСТЕЦОВ

Програму погоджено методичною комісією

Радіофізики, біомедичної електроніки і комп'ютерних систем
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ 20 ” січня 2021 року № 1

Голова методичної комісії факультету Радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

 Леонід ЧОРНОГОР

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Біоінформатика” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

магістра

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрям) 153 мікро-та наносистемна техніка

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни:

1.1 Метою викладання навчальної дисципліни є формування уявлень про методи обробки біомедичних даних та сигналів з метою одержання корисної інформації при дослідженні медікобіологічних об'єктів. Навчити використовувати поширені методи обробки біомедичної інформації при розробці складних біотехнічних систем діагностики.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є сформувати у здобувачів вищої освіти наступні загальні та фахові компетентності:

Загальні

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. (ЗК-1)
2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. (ЗК-2)
3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. (ЗК-5)

Фахові компетентності

1. Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності. (СК-6)

Основними завданнями дисципліни є вивчення основних методів, що використовують для обробки та інтерпретації біомедичної інформації, та поліпшення навичок програмування для розв'язання прикладних задач.

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
5-й	-й
Семестр	
10-й	-й
Лекції	
32- год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
72- год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6 Заплановані результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Біоінформатика» здобувачі вищої освіти повинні досягти таких результатів навчання:

- 1 - вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово при обговоренні професійних проблем та презентації результатів досліджень і інноваційних проєктів. (Р-5);
- 2 - збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і критично оцінювати її. (Р-8);

Також вміти: обирати оптимальний метод при обробці біосигналів, виконувати їх математичне і фізичне перетворення, розробляти алгоритми обробки та програмне забезпечення.

володіти: найпоширенішими методами обробки біомедичних сигналів, складати та застосовувати прикладні програми біомедичного призначення; проводити наукові дослідження з метою одержання нових діагностичних методів.

По закінченню освітньо-професійної програми студенти вдосконалюють певні компетентності:

Загальні компетентності - Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; Навички міжособистісної взаємодії; Здатність працювати автономно; Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності- Здатність виконувати аналіз спеціальної літератури, формулювати постановку наукової або науково-технічної задачі, обирати методи та методики, складати програмні додатки для розв'язання практичних задач; Здатність аналізувати отримані результати, презентувати їх фахівцям у даній галузі; Здатність самостійно опановувати нові технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання задач.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Електрофізіологічні дослідження біологічних об'єктів.

Тема 1. Основні задачі перетворення й обробки біосигналів. Типові сигнали функціонально-діагностичних досліджень.

Тема 2. Класифікація, типи і характеристики біосигналів.

Тема 3. Динамічне подання сигналів.

Тема 4. Складності реєстрації біосигналів.

Розділ 2. Випадкові сигнали.

Тема 1. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.

Тема 2. Статистичний аналіз випадкових сигналів.

Розділ 3 Кореляційний аналіз.

Тема 1. Поняття про кореляційну залежність . Лінійна кореляція

Тема 2. Нелінійна кореляція.

Тема 3. Множинна кореляція.

Розділ 4 Дисперсійний аналіз.

Тема 1. Сутність дисперсійного аналізу. Однофакторний комплекс.

Тема 2. Двофакторний комплекс.

Тема 3. Дослідження багатфакторних експериментів.

Розділ 5 Основи гармонічного аналізу.

Тема 1 Розвинення функцій у тригонометричні ряди. Ряди Фур'є.

Тема 2. Властивості перетворення Фур'є.

Розділ 6. Елементи аналізу часових рядів.

Тема 1. Часові ряди. Структура, моделі.

Тема 2. Прогноз трендового компонента часового ряду.

Тема 3. Прогнозування стохастичної складової часового ряду.

Розділ 7. Датчики та сенсори

Тема 1. Датчики та сенсори.

Тема 2. Нанорозмірні датчики.

Розділ 8 Нейронні мережі.

Тема 1. Типи Нейромереж.

Тема 2 Нейронні мережі для обробки біомедичних сигналів.

Тема 3. Нейронні мережі для обробки образів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усь го	у тому числі					усь ого	у тому числі				
		л	п	ла б.	ін д.	с. р.		л	п	ла б.	ін д.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Електрофізіологічні дослідження біологічних об'єктів.												
Разом за розділом 1	14	4	2			8						
Розділ 2. Випадкові сигнали.												
Разом за розділом 2	14	4	2			8						
Розділ 3. Кореляційний аналіз.												
Разом за розділом 3	17	4	3			10						
Розділ 4. Дисперсійний аналіз												
Разом за розділом	17	4	3			10						
Розділ 5. Основи гармонічного аналізу												
Разом за розділом	14	4	2			8						
Розділ 6. Елементи аналізу часових рядів												
Разом за розділом	16	4	2			10						
Розділ 7. Датчики та сенсори												
Разом за розділом	12	4				8						
Розділ 8.												
Разом за розділом	16	4	2			10						
Усього годин	120	32	16			72						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Статистичний аналіз випадкових сигналів	4
2	Лінійна кореляція,	1
3	Нелінійна кореляція	1
4	Множинна кореляції	1
5	Дисперсійний аналіз. Однофакторний комплекс.	1
6	Дисперсійний аналіз. Двофакторний комплекс.	1
7	Дисперсійний аналіз. Багатофакторний комплекс.	1
8	Ряди Фур'є для періодичних функцій	1
9	Ряди Фур'є для неперіодичних функцій	1
10	Лінійні стаціонарні моделі	1
11	Лінійні нестаціонарні моделі	1
13	Типи нейронних мереж	1
14	Нейронні мережі для розпізнавання образів	1
Разом		16
	Усього	16

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Вивчення лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до практичних занять	16
3	Виконання завдань	36
Разом		72

6. Теми завдань для самостійної роботи

6.1 Розробка програмного забезпечення для обробки даних методами:

1. Лінійної кореляції
2. Нелінійної кореляції
3. Множинної кореляції
4. Однофакторного дисперсійного аналізу.
5. Двофакторного дисперсійного аналізу.
6. Розвинення сигналу у ряди Фур'є.
7. Розробка моделі нейронні мережі для розпізнавання образів

7. Методи контролю

Контроль проводиться за результатами виконаних індивідуальних, тестових, та контрольних завдань, а також за результатами відвідуваності занять.

8. Схема нарахування балів

Приклад для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену або залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Залік	Сума
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
6	6	8	8	8	8	8	8	40	100

P1, P2 ... P6 - теми змістових розділів.

По кожному розділу проводиться тест опитування, правильна відповідь оцінюється в 2 бали, часткова відповідь в 1 бал, не правильна відповідь в 0 балів.

Залікова робота. Умовою допуску до заліку є повний конспект лекцій та виконання не менше 4 практичних завдань. Залікова робота містить 4 запитання, максимальна оцінка за кожне запитання – 10 балів.

Перші три запитання є теоретичними і оцінюються максимально при вичерпній відповіді з наведенням прикладів.

Четверте завдання є практичним, студент має розв'язати задачу. При оцінюванні четвертого питання враховуються такі чинники: коректність обраного методу, та алгоритм розв'язання задачі згідно до обраного методу

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90-100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

1. Рангайян Р.М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический поход
2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: - М.: Высш. пік., 2003—462 с. 7.
3. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебное пособие для вузов / Под ред. К.А. Самойло - М.: Радио и связь, 1982. – 528 с.
4. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині., О.П.Мінцер, Ю.В.Вороненко, В.В. Власов, К.: Вища школа, 2003—346 с.
5. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисциплін «Автоматизація обробки і аналізу біомедичної інформації», «Методи перетворення біосигналів та аналіз медико-біологічної інформації» ХІРЕ - 2008. – 49с