



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

Основна информация:

Име на курса: **ОСНОВИ НА МОЗЪЧНО-КОМПЮТЪРНИЯ ИНТЕРФЕЙС**

Лектор: Проф. д-р Анна Лекова

Телефон: 0887435648

Имейл: a.lekova@ir.bas.bg

Хорариум: 30 часа

Анотация (до 150 думи):

Курсът запознава докторантите с основите на мозъчно-компютърния интерфейс (МКИ) базиран на принципа на електро-енцефалографията (ЕЕГ), както и неговата мисия да свързва директно мозъчната активност на човек с дигиталния свят около него с цел управление чрез когнитивни намерения и емоционални реакции. Курсът обхваща основни понятия в областта, както и основните подходи и алгоритми за регистриране, обработка, класифициране и транслиране в машинни команди на ЕЕГ сигналите. Подробно ще бъдат разгледани етапите при проектирането и разработването на МКИ, платформи за програмиране на МКИ и ключовите области на приложение. Ще бъдат разгледани най-често използваните безжични и неинвазивни мобилни ЕЕГ-базирани устройства, както и етичните предизвикателства и правни аспекти за прилагане на МКИ и използване на ЕЕГ данните. Подробно ще бъдат разгледани интерфейсите мозък-робот, както и МКИ опериращи в "Интернет на нещата" (IoT).

Тематично съдържание на курса (кратко описание по теми или модули):

Тема / Модул 1: Основи на МКИ базиран на ЕЕГ, етапи при проектирането и разработването на МКИ.

Тема / Модул 2: Видове безжични и неинвазивни мобилни ЕЕГ-базирани устройства, приложения и етичните предизвикателства.

Тема / Модул 3: Интерфейси мозък-робот и МКИ в IoT. Облачни архитектури за МКИ. Сигурност и етика при VCI-IoT.

Форми на обучение и оценяване:

15 часа присъствено, 15 часа практика и устно оценяване.

Компетентности, придобити в резултат на обучението (3-5 точки):

1. Дефиниция на МКИ. Видове МКИ, принципи и практики. Предимства и недостатъци на платформите за изграждане на МКИ. Области на приложения на МКИ. Съвременни тенденции в изграждането на интерфейси мозък-робот, мозък-мозък и мозък-IoT. Облачни архитектури за МКИ.
2. Неинвазивни, портативни и безжични устройства базирани на принципа на енцефалографията. Пространствена и времева резолюция на електрическата активност в мозъка. Платформи за проектиране.
3. Анализ, проектиране и изграждане на ЕЕГ базиран МКИ. Основни етапи, нива и модели. Етика при използването на МКИ и обработка на личните данни.



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

-
4. Анализ и обработка на ЕЕГ сигналите в МАТЛАБ. Филтриране и отстраняване на артефакти, визуализиране на ЕЕГ сигналите.

Литература:

- [1]. Wolpaw, J. R., & Wolpaw, E. W. (Eds.). (2012). Brain–computer interfaces: Principles and practice. Oxford University Press.
- [2]. Kumar, S., & Sharma, A. (2025). Advances in non-invasive EEG-based brain–computer interfaces: Signal acquisition, processing, emerging approaches, and applications. *Advances in Neural Engineering*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-95437-2.00014-8>
- [3]. Dhole, P. V., Chaudhary, D. G., Dhangar, V. D., Shejul, S. D., Datwase, S. S., & Gawali, B. W. (2025). *A review of EEG artifact removal techniques for brain–computer interface*. *SN Computer Science*, 6, Article 1026. <https://doi.org/10.1007/s42979-025-04592-z>
- [4]. Nam, C. S., Traylor, Z., Chen, M., Jiang, X., Feng, W., & Chhatbar, P. Y. (2021). Direct communication between brains: A systematic PRISMA review of brain-to-brain interface. *Frontiers in Neurobotics*, 15, 656943. <https://doi.org/10.3389/fnbot.2021.656943>
- [5]. Rahaman, M. M. (2022). A Review on Internet of Things-IoT-Architecture, Technologies, Future Applications & Challenges. *International Journal of Science and Business*, 14(1), 80-92.
- [6]. Maki, Z., & Abdulhameed, A. (2025). Integrating a consumer brain-computer interface with IoT: A systematic review. *AIP Conference Proceedings*, 3169(1), 030031. <https://doi.org/10.1063/5.0256152>

Допълнителна информация (по желание) (например: специални изисквания, лабораторно оборудване, предварителни знания):

.....
.....
.....