



## Основна информация:

Име на курса: **КОМПЛЕКСНИ ТЕЧНОСТИ**

Лектор: **доц. д-р Пламен Чуков**

Телефон: 02 979 3924

Имейл: [tchoukov@ipc.bas.bg](mailto:tchoukov@ipc.bas.bg)

Хорариум: 30 часа (28 лекции + 2 часа лабораторно упражнение)

## Анотация (до 150 думи):

Целта на курса е запознаване с най-новите постижения и актуалните тенденции в областта на комплексните течности, както и с методиките за експерименталното и теоретичното им изследване. Курсът е от две части. В първата акцентът е върху течни среди, в които възникват различни амфибилни структури. Ще бъде направен преглед на съвременните методи за експериментално изследване и на възможностите за теоретично описание на амфибилни системи. Във втората ще бъде разгледан важен клас комплексни системи: тънките течни филми. Ще бъдат представени постиженията в експерименталното им изследване и теоретичното моделиране на повърхностните сили. Особено внимание ще бъде отделено на амфибилните бислоеве: пенни и емулсионни нютонови черни филми, както и на прехода от далекодействащи към близкодействащи повърхностни сили.

Поради интердисциплинарния характер на курса той е подходящ за докторанти, специализанти и млади учени в областта на биофизиката, биофизикохимията, физичната органична химия, полимерите и биополимерите, течните кристали, математическото моделиране на биологични системи, механиката на непрекъснати среди и др.

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

### Част I. Амфибилни системи и самоорганизация

#### Тема / Модул 1: Въведение в комплексните течности

- Дефиниция и класификация
- Основни типове комплексни системи: колоидни разтвори, емулсии, пени, гелове, полимерни и биополимерни системи, течни кристали.

#### Тема / Модул 2: Амфибилни молекули и самоорганизация

- Структура и свойства на амфибилните молекули
- Хидрофобен ефект и самоорганизация
- Мицели, везикули, ламеларни структури.
- Критична концентрация на мицелообразуване (CMC) и методи за определяне

#### Тема / Модул 3: Термодинамика и статистическа физика на амфибилните системи

- Свободна енергия на самоорганизацията
- Ентропийни и енталпийни приноси
- Междумолекулни взаимодействия
- Фазови преходи и фазови диаграми



**Тема / Модул 4:** Експериментални методи за изследване на комплексни течности

- Повърхностно и междуфазово напрежение
- Реологични измервания
- Светлинно разсейване (DLS/SLS)
- SAXS/SANS
- Микроскопски методи (AFM, Cryo-TEM, CLSM)

**Част II. Тънки течни филми и повърхностни сили**

**Тема / Модул 5:** Теория на тънките течни филми

- Видове тънки течни филми (ТТФ)
- Термодинамика на ТТФ
- Хидродинамика на ТТФ
- Повърхностни сили в ТТФ: DLVO и не-DLVO сили
- Изотерми на разклапящото налягане и типове черни филми

**Тема / Модул 6:** Микроинтерферометричен метод за изследване на ТТФ

- Клетка на Шелудко-Ексерова
- Модифицирани клетки за изследване на ТТФ
- Принцип и схема на апаратурата за изследване на ТТФ

**Тема / Модул 7:** Лабораторно упражнение

- Получаване на пенни филми в клетка на Шелудко-Ексерова
- Изчисляване на дебелина на филма

**Форми на обучение и оценяване:**

Лекции / Самостоятелна подготовка (при липса на достатъчен брой студенти);

Практическо упражнение.

Оценяване - Индивидуална задача и тест

**Компетентности, придобити в резултат на обучението:**

Основни познания за амфибилни молекули и тяхната самоорганизация в течни среди;

Познания за основните методи за изследване на комплексни течности;

Теоретични познания за термодинамиката и хидродинамиката на ТТФ;

Практически умения за получаване и изследване на пенни филми.

**Литература:**

1. Israelachvili, Jacob N. *Intermolecular and surface forces*. Academic press, 2011
2. Wennerström, H.; Evans, D. F. *The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet*; John Wiley & Sons, 2026
3. Butt, H.-J.; Graf, K.; Kappl, M. *Physics and Chemistry of Interfaces*; John Wiley & Sons, 2023



## ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

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

email: [tdc-phd@cu.bas.bg](mailto:tdc-phd@cu.bas.bg)  
тел.: 02 987 31 67  
02 979 52 60

- 
4. Exerowa, Dotchi, and Pyotr M. Kruglyakov. *Foam and foam films: theory, experiment, application*. Vol. 5. Elsevier, 1997



## **ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН**

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

email: [tdc-phd@cu.bas.bg](mailto:tdc-phd@cu.bas.bg)  
тел.: 02 987 31 67  
02 979 52 60

---