

## DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).  
*Resolución N° 1178/11. Calificación "B".*

*Título del curso: Física de la materia blanda y biológica (Physics of Soft and Biological Matter)*

**Docentes a cargo:** Dr. Paolo Maggaretti

**Profesora encargada de la coordinación:** Dra. Florencia Carusela

**Fecha de inicio:** 3/6/2021

**Fecha de finalización:** 9/12/2021

**Semestre:** 1° y 2° semestre 2021

**Cantidad de horas totales:** 70

**Modalidad:** Virtual. Encuentros sincrónicos quincenales (3 horas, 42 horas totales) y asincrónicos semanales (1 hora, 28 horas totales). Días y horarios a combinar con las/los estudiantes.

**Área:** Física-Sistemas Complejos

**Idioma:** Inglés/Español

**Puntaje:** El curso otorgará **4 (cuatro) puntos** para los estudiantes admitidos del Doctorado en Ciencia y Tecnología.

### Destinatarios y requisitos

El curso está dirigido a estudiantes del Doctorado en Ciencia y Tecnología de la UNGS, a estudiantes de doctorados afines de otras universidades que sean egresados de Licenciaturas en Física o Química, Ingenierías o de profesorado universitario de Física o Matemática.

Se requieren conocimientos de mecánica estadística, termodinámica y electromagnetismo.

### Introducción- Objetivos

The students will gain basic knowledge of the static and dynamic properties of soft condensed matter, in particular colloidal suspensions, polymers, proteins, etc.

In addition, in the additional modules, students will acquire basic notions of hydrodynamics, low Reynolds number regime, and the basics of the swimming mechanism of active colloids


## DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).  
*Resolución N° 1178/11. Calificación "B".*

### Contenidos

- Description of structural and dynamic properties of soft matter through methods from statistical physics
- Basic concepts of statistical mechanics: ensembles, free energy, phase transitions
- Introduction to Brownian motion and random walks
- The dynamics of colloidal suspensions: stabilization of colloidal suspensions, depletion forces, basics of gelation.
- The dynamics of polymers: introduction to scaling laws of ideal chains, real chains, Rouse and Zimm regimes
- Charged soft matter: Poisson-Boltzmann theory, Debye Huckel, electrokinetic phenomena
- Out of equilibrium systems: introduction to Smoluchowski equation, non-equilibrium steady states
- Pattern forming systems: classification, introduction to linear stability analysis, Turing patterns
- The dynamics of the cytoskeleton: energetics in cells, actin and microtubule dynamics and treadmilling, the dynamics of molecular motors and their collective effects

### Bibliografía

- Richard A. L. Jones, The Physics of Soft Condensed Matter, Oxford Master Series in Physics, 2002.
- M. Doi, Soft Matter Physics, Oxford University Press, 2013.
- M. Rubinstein and R.H. Colby, Polymer Physics, Oxford University Press, 2003
- J. Howard, Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton, Sinauer, 2001
- M. Cross and h. Greenside, Pattern Formation and Dynamics in Nonequilibrium Systems, Cambridge University Press, 2009

### Modalidad de evaluación

- *Régimen de aprobación*  
Entrega de problemas teóricos y numéricos. Examen final escrito.
- *Asistencia mínima requerida*

Para recibir un certificado de asistencia, se requiere asistir al menos al 75% de las horas de clase.


## DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

---

Evaluated and accredited by the National Commission of Evaluation and Accreditation of Universities (CONEAU).  
*Resolución N° 1178/11. Calificación "B".*

(Docente a cargo)

(Docente)

(Autoridad DCyT)
