



## Adenda Guía docente de la asignatura (2º Cuatrimestre 2019-2020)

Asignatura	<b>"FÍSICA ESTADÍSTICA"</b>		
Materia	<b>"TERMOLOGÍA"</b>		
Módulo			
Titulación	<b>FÍSICA / (P.E.C.) FÍSICA y MATEMÁTICAS</b>		
Plan	<b>469/563</b>	Código	<b>45763</b>
Periodo de impartición	<b>2º Cuatrimestre</b>	Tipo/Carácter	<b>Obligatoria</b>
Nivel/Ciclo	<b>Grado</b>	Curso	<b>3º/4º</b>
Créditos ECTS	<b>6</b>		
Lengua en que se imparte	<b>Castellano</b>		
Profesores responsables	Prof. Dr. D. José Carlos Cobos Hernández D <sup>a</sup> . Ana Cobos Huerga		
Datos de contacto: Centro Nombre. Despacho, E-mail Teléfono...	UVa. Facultad de Ciencias. Bloque central (B. Física). 3 <sup>er</sup> piso. José Carlos. Despacho B326. <a href="mailto:josecarlos.cobos@uva.es">josecarlos.cobos@uva.es</a> 98342-3137 Ana. Despacho B311. <a href="mailto:ach@termo.uva.es">ach@termo.uva.es</a> 98342-3132		
Departamento	Física Aplicada		

## 4. Contenidos y/o bloques temáticos (SOLO SI HAY MODIFICACIÓN POR EL ESTADO DE ALARMA)

**Bloque 1: "Física Estadística"**Carga de trabajo en créditos ECTS: **6**

## 4.c Contenidos

Obviamente, la falta de presencialidad en la docencia, sobrevenida a partir del 13 de marzo de 2020, aconseja reducir el programa de la asignatura, reduciéndolo a lo más importante. Por eso el nuevo programa es el que viene a continuación, y las pruebas de evaluación se ajustarán a estos nuevos contenidos.

**PARTE I: INTRODUCCIÓN****Tema 1.- Física en la Universidad de Valladolid**

La Universidad de Valladolid (UVa).- Breve reseña histórica de la evolución de los estudios de Física en la UVa.- Naturaleza y objetivos de la Física.- El Método Científico. Ejemplo de aplicación: Sistemas de masa variable.- **Leyes de Escala (alométricas e isométricas) y Propiedades emergentes.**



## PARTE II: EL MÉTODO DE ENTROPÍA MÁXIMA (MAXENT)

### Tema 2.- El Método de la Entropía Máxima (MaxEnt)

Las descripciones determinista (causal) y contingente (casual) del mundo.- Probabilidad como medida de la Incertidumbre de la realidad física. Concepto de Autoinformación.- **Entropía e Información. Diferentes definiciones de la misma.**- La entropía de Boltzmann – Planck y la entropía de Gibbs – von Neumann – Shannon.- **El método de la ENTropía MÁXima (MaxEnt).- Metodología de trabajo MaxEnt en el estudio de sistemas generales de carácter probabilista.**- Estudio de algunos ejemplos significativos.

### Tema 4.- Introducción a los Conjuntos de Gibbs. Conjuntos Microcanónico y Canónico

La **entropía** y su uso en sistemas aislados: **Conjunto microcanónico.**- La **función de Massieu** y su uso en sistemas cerrados que no intercambian trabajo y que se encuentran en equilibrio térmico con su entorno: **Conjunto canónico.**- Interpretación microscópica del Primer Principio de la Termodinámica.

## PARTE III: DESCRIPCIONES MACROSCÓPICA (TERMODINÁMICA) Y MICROSCÓPICA (MECÁNICA) DE LA FÍSICA

### Tema 5.- La descripción Macroscópica de la realidad física (Termodinámica)

Revisión de los conceptos y leyes de la Termodinámica del Equilibrio mediante un formalismo deductivo (M.T.E.).- El concepto de equilibrio.- **Variables extensivas e intensivas. Variables internas y externas.**- Los principios termodinámicos.- Las condiciones de equilibrio y estabilidad.- Relaciones termodinámicas para sistemas abiertos: El potencial químico y la actividad absoluta.- Sistemas generales.- **Transformadas de Legendre en la representación entrópica.**

### Tema 7.- Conexión entre las descripciones Macroscópica y Microscópica de los sistemas físicos

Naturaleza y objetivos de la Física Estadística.- Breve reseña histórica de su evolución.- Diferentes formulaciones de la misma.

## PARTE IV: LOS CONJUNTOS DE GIBBS EN LA FÍSICA ESTADÍSTICA DEL EQUILIBRIO

### Tema 8.- Los Conjuntos o colectividades de GIBBS. Conjuntos Microcanónico y Canónico

Conjuntos de Gibbs. Su origen y utilidad en la descripción de los sistemas físicos.- **Conjunto microcanónico:** Entropía.- **Conjunto canónico:** Función de Massieu.- Estudio de las fluctuaciones en la energía.

#### 4.d Métodos docentes

---

La actividad docente se realizará virtualmente, utilizando para ello las herramientas que proporciona el Campus Virtual, junto con la tutela que garantiza el correo electrónico.

Se subirán los documentos de trabajo que sea menester (libros, apuntes, **problemas y ejercicios modelo**, enlaces web...), junto con las respuestas a las cuestiones y problemas allí depositadas, que permiten conocer el avance de los alumnos.

Se combinarán las respuestas personalizadas a las dudas de los discentes, con puesta en común de aquellas que el profesor considere que son útiles e interesante para todos.

#### 4.e Plan de trabajo

---

Se procurará adaptar el plan de trabajo original (presencial), a la nueva situación. Aunque este veterano profesor se teme que no es nada trivial, ya que el ritmo de aprendizaje es totalmente diferente (esa presencialidad es, hablando en términos modernos, el mayor punto fuerte de nuestra universidad).



#### 4.f Evaluación

---

El procedimiento de evaluación será como sigue:

##### Convocatoria ordinaria

El proceso de evaluación se realizará mediante un proceso de **evaluación continua**, con entrega de **Cuestiones/Problemas (ejercicios y pruebas no muy largos)** de forma regular (**asíncrona**).

**Concretamente: 1 prueba por semana/4 semanas (durante todo el mes de mayo).**

Los enunciados se enviarán por email de manera personalizada.

Las soluciones deberán enviarse por email en las 24 horas siguientes.

Se harán, seguramente, los *miércoles*, toda vez que el profesor tiene que hacer evaluaciones equivalentes en otras dos asignaturas del Grado en Física (los lunes las enviará a los alumnos de primer curso, y el jueves a los de segundo, de la parte teórica de las Técnicas Experimentales en física II).

Previamente, se harán las comprobaciones pertinentes para asegurar que todos los alumnos están avisados y disponen de los medios adecuados para recibir las pruebas y enviar las soluciones (acceso adecuado al Campus Virtual y al email...).

##### Convocatoria Extraordinaria

Sería deseable que **las pruebas de la convocatoria extraordinaria fueran presenciales**, donde el alumno deberá demostrar su conocimiento de la materia al resolver cuestiones y problemas.

En caso de que eso no fuera posible, se realizaría un **examen no-presencial (de cuestiones y problemas)**, a entregar las respuestas por email en 24 horas.

**En este caso (final)**, se tendrá especial cuidado **en garantizar que los alumnos interesados conocen el procedimiento y disponen de los medios adecuados**.

---

#### 4.g Bibliografía básica

---

##### TEORÍA: METODOLOGÍA MAXENT

- \* Balian R. *From Microphysics to Macrophysics. Methods and Applications of Statistical Physics*, Springer-Verlag, Vol. I (1991), Vol. II (1992).
- \* Biel Gayé J. *Formalismo y métodos de la Termodinámica* (Vol. 1 y 2), Editorial Reverté (1998).
- \* Diu B., Guthmann C., Lederer D. et Roulet B. *Physique Statistique*, Hermann Editeurs (1989).
- \* Guggenheim E. A. *Termodinámica*, Editorial Tecnos (1970) ["Thermodynamics: an advanced treatment for chemists and physicists". Amsterdam: North-Holland, 1988 (5th rev. ed., 3rd reprint)].
- \* Jaynes E.T. *Where Do We Stand on Maximum Entropy?*. Páginas 15-118 del libro: *The Maximum Entropy Formalism*, Editado por D. Levine and M. Tribus. The M.I.T. Press (1979).
- \* Landsberg P.T. *Thermodynamics and Statistical Mechanics*, Dover Publications, Inc. (1990).
- \* Ngô H. et Ngô C. *Physique Statistique. Introduction*, Masson (1988).
- \* Shannon C.E. and Weaver W. *The Mathematical Theory of Communication*, Univ. Illinois Press (1969).

##### TEORÍA: METODOLOGÍA TRADICIONAL

- \* Aguilar Peris J. *Curso de Termodinámica*, Editorial Alambra (1989).
- \* Callen H.B. *Termodinámica*, Editorial AC (1981).
- \* Goodstein D.L. *States of Matter*, Dover Publications, Inc. (1985).
- \* Hill T.L. *An Introduction to Statistical Thermodynamics*, Dover Publications, Inc. (1986).
- \* Landau L.D. & Lifshitz E.M. *Física Estadística*, Editorial Reverté (1969). Volumen V, Curso de Física Teórica.
- \* Reif F. *Fundamentos de Física Estadística y Térmica*, Ediciones del Castillo S.A. (1967).
- \* Rubia J. de la y Brey J. *Introducción a la Mecánica Estadística*, Ediciones del Castillo S.A. (1978).
- \* Sears F.W. and Salinger G.L. *Termodinámica, Teoría Cinética y Mecánica Estadística* (2ª Edición), Editorial Reverté (1980).
- \* Zemansky M.W. & Dittman R.H. *Calor y Termodinámica* (6ª Edición), McGraw-Hill (1984).



#### 4.g Bibliografía básica (continuación)

##### PROBLEMAS

- \* Castillo Gimeno J.L. y García Ybarra P.L. *Introducción a la Termodinámica Estadística mediante Problemas* (2ª Edición rev. y ampliada), UNED (2000).
- \* Chahine C. et Devaux P. *Thermodynamique Statistique*, Dunod (1976).
- \* Dalvit D.A.R., Frastai J. and Lawrie I.D. *Problems on Statistical Mechanics*, Institute of Physics Pub. Ltd. (1999).
- \* Fernández Tejero C. y Rodríguez Parrondo J.M. *100 Problemas de Física Estadística*, Alianza Editorial (1996).
- \* P.T. Landsberg (editor) *Problems in Thermodynamics and Statistical Mechanics*, Pion Limited (1971).
- \* Lim (editor) Y-K. *Problems and Solutions on Thermodynamics and Statistical Mechanics*, World Scientific (1990).
- \* Kubo R. *Statistical Mechanics*, North-Holland (1978).
- \* Pellicer J. y Manzanares J.A. *100 Problemas de Termodinámica*, Alianza Editorial (1996).
- \* Pellicer García J. y Tejerina García F. *Problemas de Termodinámica con soluciones programadas*, Universidad de Valladolid (1997).

#### 4.h Bibliografía complementaria

- \* Ben-Naim A. *La entropía desvelada*, Colección Metatemáticas (nº 118). Tusquets. Barcelona (2011).
- \* Galileo Galilei. *Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias*, Edición preparada por C. Solís y J. Sádaba, Biblioteca de la Literatura y el Pensamiento Universales (nº 10). Editora Nacional. Madrid (1976) [“Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias”. Madrid: Editora Nacional, 1981 (reimp.)].
- \* Laplace P.S. de. *Ensayo filosófico sobre las probabilidades*, Alianza Editorial (nº 1147). Madrid (1985).
- \* Laughlin R. B. *Un universo diferente: La reinención de la física en la edad de la emergencia*. Buenos Aires: Katz Editores (2007).
- \* Lévy-Leblond J.M. et Butoli A. *La Física en preguntas: Electricidad y magnetismo*, Alianza Editorial (nº 1179). Madrid (1986) [“La física en preguntas” Madrid: Alianza, 2003].
- \* Prigogine I. & Stengers I. *Entre el tiempo y la eternidad*, Alianza Universidad (nº 643). Madrid (1990).
- \* Ruelle D. *Azar y Caos*, Alianza Universidad (nº 752). Madrid (1993).
- \* Schneider E.D. & Sagan D. *La termodinámica de la vida*, Colección Metatemáticas (nº 102). Tusquets. Barcelona (2008).
- \* Schrödinger E. *¿Qué es la vida?*, Colección Metatemáticas (nº 1). Tusquets. Barcelona (6ª Edición. 2006). *Mente y materia*, Colección Metatemáticas (nº 2). Tusquets. Barcelona (6ª Edición. 2007).
- \* Wagensberg J. *Proceso al Azar*, Colección Metatemáticas (nº 12). Tusquets. Barcelona (1996).
- \* Wagensberg J. *Ideas sobre la complejidad del Mundo*, Colección Fábula (nº 205). Tusquets. Barcelona (2007).
- \* Wagensberg J. *Las raíces triviales de lo fundamental*, Colección Metatemáticas (nº 112). Tusquets. Barcelona (2010).

#### 4.j Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
<b>2 ECTS</b>	<b>10/02/2020 – – 13/03/2020</b> <b>(Actividad lectiva presencial)</b>
<b>4 ECTS</b>	<b>16/02/2020 – – 29/05/2020</b> <b>(Actividad lectiva NO-presencial)</b>

#### 5. Métodos docentes y principios metodológicos desde el 13.03.2020

**En primer lugar.**- Es aconsejable que el alumno prepare las clases de asignatura de acuerdo con los materiales de trabajo y recursos de apoyo que se le proporcionarán en la plataforma “Campus Virtual” de la Universidad de Valladolid.

**En segundo lugar.**- Una vez estudiada cada parte teórica de la asignatura, se procederá a resolver una serie de problemas y ejercicios modelo, que permitirán al alumno averiguar si su comprensión es la adecuada; toda vez que, al resolver las dudas o cuestiones que puedan surgir durante las discusiones tuteladas de dicha parte, se puede evaluar perfectamente el avance conseguido.



**En tercer lugar.-** El alumno deberá **trabajar** (de forma autónoma) a continuación, sobre una **colección complementaria de problemas**, proporcionada por el profesor, que puede ser ampliada con la bibliografía propuesta.

En todo momento, **se supervisará el avance del trabajo realizado** mediante el conjunto de **tutorías** correspondientes, que permitirán resolver convenientemente las dudas planteadas.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura desde el 13.03.2020

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
		<b>Estudio autónomo</b> [Resolución de ejercicios y problemas]	60
		Búsquedas bibliográficas	20
		Tutorías individuales	5
		Preparación de exámenes	15
		<b>Sesiones de Evaluación</b> (4 X 5 horas cada una) Hay que recibir el enunciado, escribir la solución y enviarlo por email al profesor	20
<b>Total presencial</b>		<b>Total no presencial</b>	<b>120</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

*Combinación ponderada* de evaluación continua en la convocatoria ordinaria y examen final global en la convocatoria extraordinaria.

### Convocatoria ordinaria – Evaluación continua

- Durará desde el 13/03/2020 hasta final del cuatrimestre.
- El alumno deberá resolver los ejercicios semanales que se propongan (al menos **4 pruebas**).
- La nota final será la suma de las calificaciones de estos ejercicios semanales.

### Convocatoria extraordinaria – Examen final global

- **Obligatorio realizar un examen final escrito de problemas y cuestiones.**
- Consistirá (normalmente) en dos problemas y dos o más cuestiones.
- Cada parte valdrá, aproximadamente, la mitad de la nota [5/10 puntos].
- En caso de que eso no fuera posible, se realizaría un **examen no-presencial (de cuestiones y problemas)**, cuyas respuestas se deberán entregar por email en 24 horas.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Convocatoria ordinaria <b>Evaluación continua</b>	<b>Muy alto</b>	<b>4 pruebas (1 por semana/miércoles), durante todo el mes de mayo.</b> <b>Cuestiones y problemas</b>
Convocatoria Extraordinaria <b>Examen final presencial</b>	<b>Muy alto</b>	<b>Consistirá en un examen final escrito de cuestiones y problemas</b>
Convocatoria Extraordinaria <b>Examen final no-presencial</b>	<b>Muy alto</b>	Si no es posible hacer el examen presencial, se procederá a realizar un único examen no-presencial de cuestiones y problemas



#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

##### ✚ Convocatoria ordinaria:

- El alumno **deberá demostrar su conocimiento de la materia** al resolver cuestiones y problemas.
- La nota final será la suma de las notas obtenidas en las pruebas que se enviarán para su resolución. Se procurará que dichos ejercicios sean una combinación ponderada tanto de **[cuestiones]** + **[problemas]** (aproximadamente 50% en cada caso).

○ ...

##### ✚ Convocatoria extraordinaria:

- El alumno **deberá demostrar su conocimiento de la materia** al resolver cuestiones y problemas.
- En todo caso, se garantizará que, quien no haya participado en la Evaluación Continua, pueda, superar la asignatura.

○ ...

## 8. Consideraciones finales

✚ A este viejo profesor le gustaría realizar una consideración final:

«Quiere enviar a sus alumnos mucho ánimo, toda vez que, aunque este año quizás aprendan un poco menos de física de lo que es habitual, seguro que han aprendido de la vida muchísimo más, lo que les valdrá mucho —con toda seguridad— para su futuro profesional y personal»

¡Salud pues para todos!