



**FACULTAD DE ENFERMERÍA,
FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA**

GUÍA DOCENTE 2022 23
Física

GRADO EN FISIOTERAPIA
PLAN DE ESTUDIOS 2020



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

1- Identificación de la asignatura	
TÍTULO	GRADO EN
FACULTAD	ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA
DEPARTAMENTO	Enfermería
ÁREA DE CONOCIMIENTO	Fisioterapia
NOMBRE	Física
CÓDIGO	806009
TIPO DE ASIGNATURA	Básica
CURSO	Primero
SEMESTRE	Primero
Nº DE CRÉDITOS ECTS	6
MODALIDAD	Presencial
IDIOMA	CASTELLANO
PÁGINA WEB	https://enfermeria.ucm.es/

2- Presentación
OBJETIVO GENERAL
Adquisición de conocimientos para la capacitación en la comprensión de modelos biomecánicos y el manejo de agentes físicos.
CONOCIMIENTOS PREVIOS
No hay requisitos previos.

3- Competencias

COMPETENCIAS GENERALES

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Instrumentales:

- C.T.1. Capacidad de análisis y síntesis.
- C.T.3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- C.T.6. Capacidad de gestión de la información.
- C.T.7. Resolución de problemas.
- C.T.8. Toma de decisiones.

Personales:

- C.T.14. Razonamiento crítico.
- C.T.15. Compromiso ético.

Sistémicas:

- C.T.16. Aprendizaje autónomo.
- C.T.17. Adaptación a nuevas situaciones.
- C.T.22. Motivación por la calidad.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

C.F.1 Conocer los principios y teorías de los agentes físicos y sus aplicaciones en fisioterapia. Comprender los principios de la biomecánica y la electrofisiología, y sus principales aplicaciones en el ámbito de la fisioterapia.

4- Resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS

RESULTADOS

C.F.1

Resultados a obtener por el estudiante:

- R.1: Conoce las bases de la mecánica.
- R.2: Conoce los agentes físicos para la aplicación en fisioterapia.
- R.3: Posee las actitudes necesarias para la utilización de equipos de electromedicina de aplicación en fisioterapia.

5- Contenidos

Contenidos temáticos

Unidad didáctica I. Fundamentos de mecánica.
Unidad didáctica II. Ondas y radiaciones.
Unidad didáctica III. Ultrasonidos.
Unidad didáctica IV. Láser.
Unidad didáctica V. Electromagnetismo.
Unidad didáctica VI. Fluidos.

Contenidos temáticos básicos

UNIDAD DIDÁCTICA I: FUNDAMENTOS DE MECÁNICA.

1 CÁLCULO VECTORIAL APLICADO A FUERZAS.

Magnitudes Físicas.
Fuerzas: Definición y unidades.
Suma y producto de fuerzas: Propiedades.
Composición de fuerzas concurrentes.
Principio de igualdad de acción y reacción.
Momento de una fuerza con respecto a un punto.
Momento de un sistema de fuerzas concurrentes: Teorema de Varignon.
Momento de un par de fuerzas.

2 FUNDAMENTOS DE CINEMÁTICA Y DINÁMICA.

Centro de gravedad.
Movimientos circulares, análisis del movimiento, condiciones iniciales y de contorno, representación de la trayectoria. Sistemas de referencia inercial y no inercial: Fuerzas centrípeta y centrífuga.
Fuerzas de rozamiento por deslizamiento.
Rozamiento estático y rozamiento dinámico, coeficiente de rozamiento.
Gráfica fuerza de rozamiento-fuerza aplicada.
Fuerzas de rozamiento en fluidos.
Ley de Stokes.
Trabajo realizado por una fuerza constante.
Análisis de un sistema de poleas.

3 PALANCAS.

Definición de palanca y nomenclatura.

Ecuación del movimiento de una palanca para fuerzas perpendiculares al eje.

Descripción del movimiento de palanca.

Ecuación del movimiento de una palanca cuando la fuerza aplicada no es perpendicular al eje.

Palancas de primer género. Notación. Características.

Palancas de segundo género. Notación. Características.

Palancas de tercer género. Notación. Características.

UNIDAD DIDÁCTICA II: ONDAS Y RADIACIONES.

4 ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS.

Definición de movimiento ondulatorio.

Ondas mecánicas y electromagnéticas.

Ondas transversales y longitudinales.

Campo electromagnético.

Descripción de la propagación del campo electromagnético.

Potencia. Relación entre la intensidad y la potencia.

Cuantificación de la energía y dualidad onda-corpúsculo: Relaciones de Planck, Einstein, De Broglie. Fotones.

Unidades.

5 EL ESPECTRO DE RADIACIONES.

Clasificación de las radiaciones.

Unidades.

Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas.

Ley de la inversa del cuadrado de la distancia.

Segunda ley de Lambert.

Ley de Bunsen-Roscoe para los efectos biológicos.

Relación intensidad-distancia-tiempo de exposición para producir los mismos efectos biológicos con radiación de la misma fuente.

Fotones emitidos por la fuente en la unidad de tiempo.

Absorción de radiación por un material:

Ley de absorción.

Coeficiente de absorción.

Espesor de semirreducción.

6 INFRARROJO.

Clasificación de la radiación infrarroja.

Dispositivos de producción de radiación infrarroja:

Generadores no luminosos.

Generadores luminosos.

Espectro de emisión de infrarrojo.

7 ULTRAVIOLETA.

Clasificación de la radiación ultravioleta.

Dispositivos de producción de radiación ultravioleta:

Aparatos de arco.

Lámparas.

Espectro de emisión.

Fluorescencia.

8 RADAR Y MICROONDAS.

Clasificación de las ondas de radar.

Ley de Lorentz para el movimiento de un electrón en un campo magnético uniforme.

Magnetron. Dispositivo optimizado de producción de ondas de radar.

UNIDAD DIDÁCTICA III: ULTRASONIDOS.

9 ULTRASONIDOS.

Clasificación y propiedades de los ultrasonidos.

Dispositivos de producción de ultrasonidos:

Piezoelectricidad. Frecuencia de resonancia.

Triplete de Langevin.

Magnetostricción. Frecuencia de resonancia.

Efecto electrostrictivo. Frecuencia de resonancia.

Atenuación de un haz de ultrasonidos por los tejidos:

Reflexión en superficies de separación.

Ley de la absorción. Parámetro y coeficiente de atenuación.

Espesor de semirreducción.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: LÁSER.

10 LÁSER.

Láser y máser, definición.

Emisión espontánea, absorción estimulada y emisión estimulada de radiación.

Bombeo e inversión de población.

Dispositivos de producción.

Características de la señal de salida.

11 SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN DE LÁSER

Absorción de radiación por el ojo humano.
Formación de la imagen del haz láser en retina.
Señalización de las instalaciones.
Normativa de seguridad.

UNIDAD DIDÁCTICA V: ELECTROMAGNETISMO.

12 CORRIENTE CONTINUA.

Corriente eléctrica.
Intensidad de corriente.
Fuerza electromotriz. Generador.
Circuito cerrado y circuito abierto.
Ley de Ohm.
Efecto Joule.
Unidades.

13 CORRIENTE ALTERNA.

Flujo magnético que atraviesa una superficie.
Fuerza electromotriz inducida y corrientes inducidas e inductoras:
Ley de Faraday-Henry.
Ley de Faraday para circuitos Óhmicos.
Ley de Lenz.
Campo magnético inducido por la corriente eléctrica que pasa por un circuito.
Autoinducción.
Unidades.
Inducción mutua.
Carretes.
Curvas fuerzas electromotriz-tiempo e intensidad sinusoidal-tiempo.
Ley de Ohm para corriente alterna.
Impedancia en circuitos R, L, C, RL, RC, LC y LCR en serie alimentados con corriente alterna.
Condición de resonancia en un circuito LCR en serie alimentado con corriente alterna.

14 CORRIENTE ELÉCTRICA: TIPOS, EFECTOS Y SEGURIDAD EN SU UTILIZACIÓN.

Corriente continua, alterna y variable.
Corrientes interrumpidas e ininterrumpidas.
Corrientes simétricas y asimétricas.
Rectificación.
Corrientes moduladas:
Concepto de modulación de corrientes: Onda portadora y onda moduladora.
Tipos de modulación:
Modulación de amplitud.
Modulación en frecuencia.
Modulación en amplitud y frecuencia.

15 CORRIENTE ELÉCTRICA PARA DIATERMIA.

Diatermia por onda larga:

Concepto de diatermia.

Conductores, dieléctricos y electrolitos.

Clasificación de onda larga.

Proceso de carga y descarga de un condensador. Circuito oscilante.

Circuito de producción de onda larga. Señal de salida.

Diatermización transversal y longitudinal.

Diatermia por onda corta:

Clasificación de onda corta.

Circuito de producción de onda corta. Señal de salida.

Penetración de onda corta en un dieléctrico.

16 CARGA LIBERADA POR UN PULSO DE CORRIENTE ELÉCTRICA.

Carga liberada por un pulso de corriente.

Valor medio e intensidad total de corriente que circula en un pulso.

Densidad de corriente. Aplicación: Relación entre el tamaño de la superficie del electrodo y la intensidad total de corriente que circula en un pulso.

Aplicación: Impedancia que presenta la piel al paso de corriente.

Efectos producidos por la corriente eléctrica.

Seguridad en la utilización de corriente eléctrica.

UNIDAD DIDÁCTICA VI: FLUIDOS.

17 HIDROSTÁTICA.

Presión hidrostática.

Ecuación fundamental de la hidrostática.

Unidades.

Principio de Pascal.

Teorema de Arquímedes.

6.- Metodología docente				
MODALIDAD ORGANIZATIVA	MÉTODO DE ENSEÑANZA	HORAS PRESENCIALES	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	HORAS TOTALES
Clase Magistral	Metodología expositiva-participativa (todo el grupo)	3h/semana	40 o 50 mn al día. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
Seminario	Metodología expositiva-participativa (subgrupos)	2h seminario 2 seminarios por grupo. Unidades y Mecánica. Agentes Físicos.	40 o 50 mn por seminario. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
Laboratorio	Resolución de problemas (subgrupos)			
Taller	Resolución de problemas (subgrupos)	En Teoría y Seminarios.		
Tutoría	Resolución de dudas (grupal e individual)	6h/semana a petición del alumno. Con posibilidad on line.	6h/semana a petición del alumno. Con posibilidad on line.	
Evaluación	Evaluación (individual)	Examen final Teoría 1 h Problemas 1 h	Examen final Teoría 1 h Problemas 1 h	
Campus virtual	Aprendizaje (individual)	Diapositivas y libro teoría. Problemas resueltos	40 o 50 mn al día. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
Prácticas de sala	Aprendizaje práctico (subgrupo)			
Prácticas clínicas	Aprendizaje práctico (individual)			
Trabajos grupales	Aprendizaje cooperativo (subgrupos)			
Trabajo individual	Aprendizaje (individual)	3 trabajos de curso. Y trabajo de actividad complementaria.	40 o 50 mn al día. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
Estudio	Aprendizaje (individual)		40 o 50 mn al día. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
Horas totales		49 h	101 h	150 h

7.- Plan de trabajo	
TEMAS	PERIODO TEMPORAL
1	1ª semana
2	2ª semana
2	3ª semana
2,3 y 4	4ª semana
4 y 5	5ª semana
6 y 7	6ª semana
8 y 9	7ª semana
10 y 11	8ª semana
12 y 13	9ª semana
13 y 14	10ª semana
14 y 15	11ª semana
16	12ª semana
16	13ª semana
12, 13 y 16	14ª semana
17	15ª semana
Examen convocatoria ordinaria	16ª-17ª semana
Examen convocatoria extraordinaria	Después de la semana 17ª

8.- Evaluación del aprendizaje			
8.1- CONVOCATORIA ORDINARIA			
ACTIVIDAD EVALUADORA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES	PUNTUACIÓN MÁXIMA
Examen final.	85%.		8,5.
Asistencia y participación en seminarios. Trabajos de curso	10 %. 5 %.		1 + 0,5.
8.2- CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA			
ACTIVIDAD EVALUADORA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES	PUNTUACIÓN MÁXIMA
Examen final.	85%.		8,5.
Asistencia y participación en seminarios. Trabajos de curso	10 %. 5 %.		1 + 0,5.
8.3.- REVISIÓN.			
<i>El estudiante podrá revisar su propio examen en los días siguientes a la publicación de las calificaciones, en las fechas fijadas por cada profesor y hechas públicas junto con las notas.</i>			

El plazo para solicitar dicha revisión será de cuatro días hábiles desde la publicación de las calificaciones. En el acto de revisión del examen, el estudiante será atendido personalmente por todos los profesores que hayan intervenido en su calificación o, en su caso, por el profesor que coordine la asignatura.

(Arts. 47 y 48 del Estatuto del Estudiante UCM-BOUC nº 181, de 1 de agosto de 1997)

8.4.- IMPUGNACIÓN

En caso de disconformidad con el resultado de la revisión, el estudiante podrá impugnar su calificación, en el plazo de diez días, ante el Consejo del Departamento, mediante escrito, razonado presentado en el Registro del Centro y dirigido al Director del Departamento, que dará traslado de la reclamación al Tribunal nombrado al efecto.

El Tribunal, oídos el profesor responsable de la asignatura y el estudiante afectado, emitirá resolución razonada sobre el recurso.

Contra la resolución del Tribunal del Departamento cabe interponer recurso ordinario ante el Rector en el plazo de un mes.

(Arts. 49 y 50 del Estatuto del Estudiante UCM-BOUC nº 181, de 1 de agosto de 1997)

9- Inclusión de estudiantes con diversidad

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con diversidad con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Oficina para la Inclusión de Personas con Diversidad (OIPD).

Será requisito para ello la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de la OIPD por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

10- Bibliografía

10.1- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

PEDRAZA VELASCO, M.L. de ; MIANGOLARRA PAGE, J.C.; SOARES, O.D.D.; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, L.P. Física aplicada a las Ciencias de la Salud. Barcelona: Masson, 2000.

10.2- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

GARCÍA BARRENO, P. (Editor), La ciencia en tus manos, Espasa-Calpe, 2000.

CROMER, A.H. Física para las Ciencias de la Vida. Barcelona: Reverté .1985.

STROTHER, G.K. Física aplicada a las Ciencias de la Salud. Bogotá: McGraw-Hill latinoamericana, 1981.

HARTEN, H.U. Física básica para estudiantes de medicina. Barcelona: Científico-Médica, 1977.

TIPLER, P.A., Física para la ciencia y la tecnología, 1,2, 4ª edición, Reverté, 2001.

GALINDO, A., MORENO, A., BENEDÍ, A., VARELA, P. Física (Física Moderna). McGraw-Hill, 1998.

SERWAY, R.A. Física I, II, 4ª edición. México: McGraw-Hill Interamericana, 1997.

TILLEY, D.E.; THUMM, W. Física. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano, 1980.

RUIZ VÁZQUEZ, J. Física. Madrid: Selecciones Científicas, 1980.

CATALA, J. Física. Valencia: Fundación García Muñoz, 1989.

SANTESMASES, J.G. Física General. Madrid: Paraninfo, 1983.

ALONSO, M.; FINN, E.J. Física. Mexico D.F.: Addison-Wesley Iberoamericana, 1987. Vol. I: Mecánica; Vol. II: Campos y ondas. Edición actualizada en volumen único: México: Addison Wesley, 2000.

KITTEL, Ch.; KNIGHT, W. D.; RUDERMAN, M. A. Berkeley physics course. Barcelona: Reverté, 1989. Vol. 1: Mecánica.

MARIN ALONSO, F. Cerca de la Física. Madrid: Alhambra, 1980.

PÉREZ GARCÍA, V.M.; VÁZQUEZ MARTÍNEZ, L.; FERNÁNDEZ-RAÑADA, A. 100 Problemas de Mecánica. Madrid: Alianza Editorial, S.A., 1997.

ZARAGOZA, J.R. Física e Instrumentación Médicas. 2-edición. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas, 1992 (Masson-Salvat Medicina).

SCOTT, P.M.. CLAYTON'S (ed.). Electroterapia y Actinoterapia. Barcelona: Jims, 1972.

KITCHEN, S.; BAZIN, S.. CLAYTON'S (ed.). Electrotherapy. 10a ed. London: Saunders C., 1996.

BELLOCH ZIMMERMANN; ZARAGOZA PUELLES, R.; CABALLE LANCERY, C. Manual de Terapéutica Física y Radiología. Valencia: Saber, 1972.

NELSON R.M.; CURRIER D.P. (eds.) Clinical electrotherapy. California: Appleton & Lange, 1991.

10.3- RECURSOS WEB

Enlaces en el Campus a:
Curso de Física on Line.
WEB de ESA.
WEB de CERN.
WEB de NASA.
Enlace Youtube vídeos proyectos Innova 2020 21 y 2021 22.

Trabajos de curso con posibilidad de revisión bibliográfica por Internet.

11.- Profesorado Curso 2020/2021	
NOMBRE Y APELLIDOS	M ^a Lourdes de Pedraza Velasco
CORREO ELECTRÓNICO	pedraza@ucm.es
DEPARTAMENTO	Enfermería
DESPACHO	Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología, planta 4.
CATEGORÍA	Prof ^a Titular de Universidad
TITULACIÓN ACADÉMICA	Dra. en Ciencias Físicas
RESPONSABLE DE ASIGNATURA	M ^a Lourdes de Pedraza Velasco
HORARIO DE TUTORÍAS	A razón de 6/semana mínimo (L y X 11.30-12.30, X y V 13.30-15.30) a compatibilizar según horario de clase. Previa petición del alumno. Con posibilidad de tutoría on line por internet.
Nº DE QUINQUENIOS	7
Nº DE SEXENIOS	1

12.- Adenda

En caso de adaptación on line por COVID

El alumno debe conocer los agentes físicos para la aplicación en fisioterapia y poseer las actitudes necesarias para la utilización de equipos de electromedicina de aplicación en fisioterapia. Además de los conocimientos básicos de mecánica.

Los trabajos de curso se mantienen.

La lección presencial con carácter de obligatoriedad se sustituye por una actividad complementaria con carácter de obligatoriedad consistente en un trabajo de curso.

Los trabajos de curso se deberán entregar utilizando el correo de la asignatura en el campus.

Las tutorías de responden mediante el correo de la asignatura en el campus.

Semanalmente se envía al alumno un resumen de los contenidos a trabajar con indicación exacta de dónde lo pueden encontrar.

Además de los conocimientos básicos de mecánica.

Radiaciones no ionizantes.

Entender que es una onda electromagnética.

Distinguir claramente la diferencia entre campo magnético y onda electromagnética.

Entender la dualidad onda-corpúsculo.

Analizar el espectro de radiaciones de la naturaleza. Particularizar al espectro de radiación no ionizante de posible utilización en Fisioterapia.

Ejercicio: Observar los valores de frecuencia y longitud de onda en el espectro.

Localizar un valor de longitud de onda en el espectro. Por ejemplo, 633 nm.

Entender el fundamento de producción de IR, visible, UV no ionizante y MW. Y el esquema de los emisores.

Problemas resueltos de Radiaciones No ionizantes.

Láser.

LASER (Light Amplification by Stimulated Emission Radiation).

MASER (Microwave Amplification by Stimulated Emission Radiation).

Entender que es una onda electromagnética.

Distinguir claramente la diferencia entre campo magnético y onda electromagnética.

Entender la dualidad onda-corpúsculo.

Analizar el espectro de radiaciones de la naturaleza. Particularizar al espectro de radiación no ionizante de posible utilización en Fisioterapia.

Ejercicio: Observar los valores de frecuencia y longitud de onda en el espectro.

Localizar un valor de longitud de onda en el espectro. Por ejemplo, 633 nm.

Entender el fundamento de producción de IR, visible, UV no ionizante y MW. Y el esquema de los emisores.

Seguridad Láser.

Entender que es láser.

Fundamento físico del láser.

Tipos de láseres. En particular, láser de semiconductor.

Características de la señal de salida. (Coherente, monocromático, poca divergencia, energético).

Normativa de seguridad.

Ultrasonidos.

Entender que son las ondas sonoras, los ultrasonidos y la impedancia acústica.

Entender el fundamento físico y la forma de producción artificial de los ultrasonidos.

Distinguir los procesos de reflexión y absorción de un haz de ultrasonidos al incidir en otro medio de distinta impedancia acústica.

En particular, entender el proceso de absorción, (parámetro y coeficiente de absorción, unidades).

Ser consciente de que hay que aplicarlos con seguridad.

Problemas resueltos de US.

Fuerzas electrostáticas. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Corriente eléctrica. Generador. CC. Fuerza electromotriz. Resistencia interna de un generador. Condensadores. Unidades. Problemas resueltos de electricidad 1-3.

Entender qué es el campo eléctrico, la diferencia de potencial y la corriente continua.

Funcionamiento de un generador.

Distinguir unidades.

Manejar el cálculo dimensional.

Corriente alterna. Ley de Faraday-Henry. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Corriente inductora. Corrientes inducidas. Problema Electricidad4.

Entender la corriente alterna.

Conocer las corrientes inducidas.

Conocer la representación gráfica, en particular $V=V(I)$ para un circuito óhmico.

Conocer en el esquema de un circuito con la batería y resistencia interna. Y amperímetro colocado en serie y voltímetro en paralelo.

Producción de CA. Impedancia. Ley de Ohm para CA. Circuito resonante.

Condensador con CA. Circuito oscilante. Galvanómetro. Amperímetro. Problema 5.

Conocer una forma de producción de corriente alterna.

Entender la impedancia.

Conocer un circuito con resistencia, bobina y condensador alimentado con corriente alterna.

Funcionamiento de circuito resonante y oscilante.

Tipos de corriente. CC, CA. Corriente constante y variable. Corrientes moduladas en amplitud. Modulación en frecuencia.

Distinguir los tipos de corriente. Adquirir conocimiento para entender gráficas $I=I(t)$.

Conocer las corrientes moduladas.

Seguridad en la utilización de corriente eléctrica. Efectos producidos por la corriente eléctrica.

Conocer la impedancia que presenta la piel al paso de corriente eléctrica.

Conocer la carga liberada por un pulso de corriente.

Conocer la densidad de corriente y la norma.

Conocer una simulación de la energía calorífica desarrollada en el tejido al producirse un esfuerzo muscular.

Diatermia. Corrientes utilizadas en diatermia. Producción de onda corta.

Diatermización transversal y longitudinal.

Entender la diatermia producida por corriente eléctrica.

Conocer la diatermización transversal y la diatermización longitudinal.

Conocer la onda larga y la onda corta.

Fluidos.

Presión hidrostática. Principio de Arquímedes. Ecuación fundamental de la hidrostática. Principio de Pascal. Problemas resueltos de fluidos.

Entender el concepto de presión hidrostática y flotación.

Conocer aplicaciones de la ecuación fundamental de la hidrostática.

Conocer el principio de Pascal

El material didáctico depositado en el campus para el acceso del alumno, además de otra bibliografía de revisión por internet, es : Copia del libro PEDRAZA VELASCO, M.L. de ; MIANGOLARRA PAGE, J.C.; SOARES, O.D.D.; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, L.P. Física aplicada a las Ciencias de la Salud. Barcelona: Masson, 2000. Copia de enunciados de problemas y resolución de los mismos. Copia de diapositivas de lecciones.

La evaluación se realizará mediante cuestionarios en Moodle.

El sistema global de calificación de la asignatura se mantiene. En caso de que no haya podido haber asistencia y participación de seminarios, su porcentaje se añade a los trabajos de curso, pasaría a ser trabajos de curso 15% y examen 85%. En caso de que no haya habido asistencia a demostración de equipos, se sustituirá por una actividad complementaria obligatoria consistente en un trabajo.