

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

ÓPTICA APLICADA A LA INDUSTRIA QUÍMICA

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 10//07/2020

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 15//07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Formación	Óptica Aplicada a la Industria Química	3º ó 4º	6º u 8º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • Enrique F. Hita Villaverde • Luis M. Jiménez del Barco Jaldo 			Departamento de Óptica, 1ª planta Edificio Mecenas, Facultad de Ciencias (Campus Fuentenueva)		
			<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Enrique Hita Villaverde Despacho nº 115 e-mail: ehita@ugr.es tfno.: 958243387 • Prof. Luis M. Jiménez del Barco Jaldo Despacho nº 116 e-mail: ljimenez@ugr.es tfno.: 958244242 		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDE CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			http://optica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos*/docentes		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>)

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Química	Grado en Química
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
<p>Tener cursadas las asignaturas básicas correspondientes al grado en Ingeniería Química y, en su caso, en Química)</p> <p>Tener conocimientos básicos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Óptica • Física • Matemáticas 	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Fuentes de Luz. Láseres. Instrumentos Ópticos de aplicación en Ingeniería Química. Técnicas de Polarimetría, Interferometría y de Difracción de aplicación en Ingeniería Química. Colorimetría, Radiometría y Fotometría.	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p>El título de Graduado/a en Ingeniería Química de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 17 de marzo de 2020, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> • GENERALES: • INSTRUMENTALES • C13.- Comunicación oral y escrita en la lengua propia. • C15.- Resolución de Problemas. • PERSONALES • CP4.- Razonamiento Crítico. • SISTÉMICAS • CS1.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • CS4.- Habilidad para trabajar de forma autónoma. • ESPECÍFICAS: • CB2.- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Óptica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la Ingeniería Química así como de la Química en General. 	
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)	
Al finalizar la asignatura el alumnado deberá:	

- Ser capaz de caracterizar, analizar y elegir las diferentes fuentes de luz.
- Conocer el fundamento de las fuentes luminosas coherentes (Láseres) y su utilización en los procesos químicos.
- Ser capaz de caracterizar, analizar y elegir los diferentes detectores de luz.
- Conocer el fundamento de los instrumentos ópticos fundamentales así como su correcta puesta a punto para utilización en Ingeniería Química.
- Medir adecuadamente índices de refracción de sustancias utilizadas en Ingeniería Química.
- Ser capaz de analizar y producir distintos tipos de luz polarizada para su utilización en procesos químicos.
- Conocer los principales conceptos de la Radiometría, la Fotometría y la Colorimetría.
- Ser capaz de realizar medidas instrumentales de color y su análisis crítico.
- Estar capacitado para la aplicación de la colorimetría a la resolución de problemas de Ingeniería Química.
- Conocer el fundamento y la utilización de las técnicas refractométricas, polarimétricas, interferométricas y difraccionales que se utilizan habitualmente en Ingeniería Química.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Fuentes y detectores de luz. Luces coherentes: Láseres.
- Tema 2. Instrumentos ópticos fundamentales.
- Tema 3. Refractometría.
- Tema 4. Polarización.
- Tema 5. Interferencias.
- Tema 6. Difracción.
- Tema 7. Radiometría y fotometría.
- Tema 8. Fundamentos de colorimetría.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres:

- Fluorescencia y Fosforescencia
- Fotoelasticidad
- Espectroscopía por transformada de Fourier

Prácticas de laboratorio:

1. Medida de índices de refracción.
2. Obtención de distintos tipos de luz polarizada.
3. Análisis de vibraciones luminosas.
4. Interferómetros. Sus aplicaciones.
5. Experiencias de difracción. Sus aplicaciones.
6. Manejo de Fotómetros y espectrofotómetros.
7. Manejo de colorímetros.
8. Técnicas para el análisis de las deficiencias en visión del color.
9. Colorímetros especiales.
10. Medidas espectralradiométricas.

11. Medidas espectrofotométricas.
12. Colorímetros triestímulo.
13. Medida de diferencias de color.
14. Formulación de colorantes.
15. Medidas de índices de blancura.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Douglas A. Skoog, F. James Holler, Timothy A. Nieman, Principios de Análisis Instrumental, McGraw-Hill, 2000.
- Eugene D. Olsen, Métodos ópticos de análisis, Ed. Reverté, 1986.
- Eugene Hecht, Óptica, Addison Wesley, 2000.
- Francis A. Jenkins, Harvey E. White, Fundamentals of Optics, McGraw-Hill, 1981.
- Javier Romero Mora, José A. García García, Antonio García y Beltrán, Curso introductorio a la Óptica Fisiológica, Ed. Comares, 1996.
- Justiniano Casas, Óptica, Librería Pons, 1994.
- Hita Villaverde, E., "El mundo del color, desde lo perceptivo y artístico a lo científico", Editorial Universidad de Granada (2001)
- Berns, R.S., Billmeyer and Saltzman's, Principles of Color Technology, 3rd Ed., p. 66, Wiley, New York, USA (2000).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Enrique Hita Villaverde y colab., El láser y sus aplicaciones, Universidad de Granada, ICE, 1983.
- Enrique Hita Villaverde y colab., Láser. Fundamentos y experiencias didácticas, Universidad de Granada, ICE, 1988.
- CIE 15:2004. Colorimetry (Technical Report). 3rd Edition. CIE Central Bureau, 2004. (Replaces CIE Pub. 15.2, 1986).
- J. Schanda. Colorimetry. Understanding the CIE System. Wiley, 2007.
- R.D. Lozano. El color y su medición. Ed. Americalee, 1978.
- R.W.G. Hunt. The reproduction of colour. 6th Edition. John Wiley & Sons Inc., 2004.
- R. McDonald. Colour physics for industry. Society of Dyers & Colourists, 1997.



ENLACES RECOMENDADOS

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/phyopt/polar.html#c1>

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/phyopt/interfcon.html#c1>

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/phyopt/grating.html>

https://laser.usal.es/alf/wp-content/uploads/2012/11/El_laser.pdf

http://www.ugr.es/~laboptic/sesiones_all.htm

<https://www.youtube.com/watch?v=ljMydraQM1s>

<https://www.youtube.com/watch?v=iq3N2NXjYag>

<http://www.ub.es/javaoptics>

<https://www.spiedigitallibrary.org/?SSO=1>

http://spie.org/x32276.xml?WT.mc_id=KOPTIPEDIAAE

METODOLOGÍA DOCENTE

Para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje se llevarán a cabo distintas acciones formativas que permitan al alumnado adquirir las competencias programadas, a saber:

- CLASES TEÓRICAS, a través de las cuales se pretende que los alumnos desarrollen fundamentalmente competencias conceptuales que se consideran de importancia para motivar a alumno en la reflexión posibilitándole el descubrimiento de la relación entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.
- CLASES PRÁCTICAS, cuyo propósito es desarrollar en el alumno las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- TUTORÍAS, a través de las cuales se orienta hacia el trabajo tanto autónomo como en grupo profundizándose en diferentes aspectos de la materia y orientándosele hacia la formación académica integral.
- SEMINARIOS, tanto en grupos como individuales y que tenderán hacia el desarrollo de las competencias genéricas y actitudinales. Con ellos se pretende que el proceso de enseñanza/aprendizaje sea activo haciendo al alumno protagonista de su propio proceso de aprendizaje.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- La valoración del nivel de adquisición por parte del alumnado de las competencias anteriormente señaladas se considerará ESENCIALMENTE CONTINUA.
PROCEDIMIENTO Y CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN:
- EXÁMENES ESCRITOS:
- ANÁLISIS DE CONTENIDO EN LOS TRABAJOS INDIVIDUALES Y GRUPALES realizados por los alumnos en relación el seguimiento de las clases de teoría (resúmenes por temas), clases prácticas (informes presentados sobre la realización y resultados obtenidos), seminarios (presentaciones individuales o grupales sobre temas avanzados) y tutorías (orientación a la investigación aplicada).
- OTROS PROCEDIMIENTOS, para evaluar la participación y actividad del alumno, entre otras : listas de control, escalas de cotejo, etc.
 - Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa de Planificación Docente y Organización de Exámenes vigente en la UGR.
 - El sistema de calificación empleado será el establecido que establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- La calificación global de la **convocatoria ordinaria** responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos que integran el sistema de evaluación, y así:
 - Exámenes escritos de seguimiento: 50 %.
 - Informes sobre prácticas de laboratorio y memorias de realización: 25 %.
 - Resolución de ejercicios y problemas propuestos: 10 %.
 - Asistencia a clase: 15%.Para superar la asignatura será necesario tener como mínimo una calificación, normalizada sobre base 10, de 4 puntos en los dos primeros apartados.

El alumnado entregará los informes de los contenidos desarrollados, los informes de prácticas de laboratorio y la resolución de los ejercicios-problemas encargados, siguiendo el formato, los medios y los plazos acordados con las instrucciones emitidas por el profesorado.

En la convocatoria ordinaria, teniendo en cuenta los instrumentos de evaluación continua, se podrá sustituir la prueba final de examen por la evaluación de los resúmenes, realizados y presentados por los estudiantes, de los contenidos desarrollados en la asignatura (controlados y revisados por el profesor), junto con los informes de prácticas de laboratorio realizadas y la resolución de los ejercicios-problemas encargados.

Subida de nota en convocatoria ordinaria (Garantía de Calificación máxima):

Aquellos alumnos que deseen obtener mayor calificación que la que les haya correspondido en el procedimiento ordinario anteriormente expuesto, podrán optar a ello por dos vías:

- 1ª) La realización de una prueba, de los contenidos que se consideren en acuerdo mutuo profesor-alumno..
- 2ª) La realización de un trabajo ORIGINAL relacionado con los contenidos del programa y siempre de aplicación en la Industria Química y que deberá ser autorizado por el profesor. En este caso debe quedar muy claro que se vigilará tanto la originalidad del mismo como su autoría y será de aplicación al respecto los criterios de calificación que, sobre plagio, tiene establecidos la Universidad de Granada.

- La calificación global de la **convocatoria extraordinaria** responderá a la puntuación obtenida en el ejercicio teórico-práctico con una calificación máxima de 10 puntos:
 - Máximo parte teórica: 5 puntos
 - Máximo parte práctica (problemas y laboratorio: 5 puntos).

Para ambos tipos de convocatorias, en el caso de que las pruebas y exámenes NO PUEDAN REALIZARSE DE FORMA PRESENCIAL, se realizarán en modo no presencial (online) con tiempo limitado usando la herramienta Meet de Google, al final del cual el alumno entregará una copia electrónica usando la plataforma PRADO u otros medios que, en su caso, se habiliten para ello.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

El procedimiento sobre **Evaluación Única Final**, caso de ser concedido por el Departamento, se estructurará sobre la base de realizar:

- Un examen escrito que constará:
 - 1.- Preguntas teóricas tipo cuestión sobre los contenidos del programa.
 - 2.- Realización de problemas numéricos sobre los mismos contenidos.
 Ponderación: 50%.
- Un examen práctico que consistirá:
 - 1.- Realización experimental en el laboratorio de una de las prácticas del programa propuesto.
 - 2.- Presentación de un informe detallado y crítico de los resultados obtenidos.
 Ponderación: 50%.

-La calificación global en este caso se obtendrá sobre la base de haber superado ambas partes con una calificación mínima normalizada a 10 de 5 puntos

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

http://optica.ugr.es/static/InformacionAcademica/Departamentos/*/docentes

En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por correo electrónico oficial o videoconferencia (Googel Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesorado, si lo estima oportuno, podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas. De forma excepcional, si las condiciones sanitarias lo permiten y, en todo caso, atendiendo a las instrucciones dictadas por el Centro, se podrán realizar tutorías presenciales individualizadas, previa solicitud y respetando las normas de seguridad sanitaria.,



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
(semipresencial) no afectaría a la metodología docente planteada anteriormente.	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
Teniendo en cuenta el carácter optativo de la asignatura y el número medio de estudiantes matriculados en los últimos cursos académicos, habiendo en el Centro disponibilidad de aulas que garanticen las medidas sanitarias de seguridad, el escenario A (semipresencial) no afectaría a la evaluación en convocatoria ordinaria planteada anteriormente.	
Convocatoria Extraordinaria	
Teniendo en cuenta el carácter optativo de la asignatura y el número medio de estudiantes matriculados en los últimos cursos académicos, habiendo en el Centro disponibilidad de aulas que garanticen las medidas sanitarias de seguridad, el escenario A (semipresencial) no afectaría a la evaluación en convocatoria extraordinaria planteada anteriormente.	
Evaluación Única Final	
Teniendo en cuenta el carácter optativo de la asignatura y el número medio de estudiantes matriculados en los últimos cursos académicos, habiendo en el Centro disponibilidad de aulas que garanticen las medidas sanitarias de seguridad, el escenario A (semipresencial) no afectaría a la evaluación única final planteada anteriormente.	
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
http://optica.ugr.es/static/InformacionAcademica/Departamentos/*/docentes	Se atenderán las tutorías por correo electrónico oficial o videoconferencia (Googel Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
Las circunstancias de este escenario requieren el empleo de técnicas de enseñanza distintas de las usuales con el fin de poder hacer un seguimiento de la asignatura lo más eficaz posible dadas las circunstancias. Se adaptará la metodología docente de la siguiente forma:	
<ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría y de problemas por videoconferencia de forma síncrona siguiendo horario oficial usando Meet de Google. • Alternativamente, para determinadas tareas, se podrá emplear el correo electrónico oficial y el material docente proporcionado a través de la plataforma docente Prado2. • Se podrán adoptar otras vías de comunicación telemática, previamente acordadas con los estudiantes, que en un 	

determinado momento considere oportunas el profesorado.

- Las prácticas en laboratorio serían sustituidas por la propuesta del profesor de la elaboración por parte de los alumnos de guiones de prácticas elaborados por los mismos tomando como base las referencias bibliográficas que se indiquen y desarrollándose siempre como aplicaciones experimentales en la Industria Química. Estos Guiones serán supervisados y analizados por el profesor que realizará las sugerencias, modificaciones y correcciones que se crean oportunas.

En esta situación queda suspendido el registro presencial físico de control de asistencia. El alumnado no podrá ausentarse de las sesiones on line de prácticas programadas, excepto por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas, debidamente acreditadas (motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad, representación o cualquier otra circunstancia análoga).

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Herramienta: Evaluación Continua.

Descripción:

Los criterios de evaluación a seguir durante este periodo tendrán como base los establecidos en la Guía Docente original y el documento de adenda a la misma aceptado y firmado por los estudiantes en su día al principio de curso.

Al respecto se considera la evaluación continua como la base fundamental de la evaluación y, dadas las circunstancias, que, en su caso podrían presentarse, se establecen dos etapas, a saber:

En convocatoria ordinaria, los alumnos que hayan optado por el proceso de evaluación continua con control de asistencia, deberán entregar al profesor, vía correo electrónico, un resumen de los temas analizados por el procedimiento de enseñanza no presencial, una vez que se hayan desarrollado los contenidos del mismo. El alumnado entregará los informes de los contenidos desarrollados, los informes de prácticas de laboratorio y la resolución de los ejercicios-problemas encargados, siguiendo el formato, los medios y los plazos acordes con las instrucciones emitidas por el profesorado

El profesorado colgará en la plataforma PRADO los contenidos secuencializados de los temas que se estudien por este procedimiento no presencial para que los estudiantes puedan analizarlos y contactar con el profesor para solicitarle las aclaraciones que necesiten.

Las dudas y aclaraciones planteadas o solicitadas por los estudiantes podrán ser contestadas por el profesor vía correo electrónico individual, ó, en grupo, por cualquiera de los mecanismos citados anteriormente si la cuestión es mayoritariamente planteada.

Finalizado el proceso para los contenidos de un tema, este se dará por finalizado y los estudiantes deberán enviar al profesor, vía correo electrónico, el resumen correspondiente del mismo. El profesor analizará los contenidos de estos resúmenes y podrá plantear individualmente preguntas o aclaraciones sobre los mismos así como el control de la autoría. Se recomienda a los estudiantes que en la elaboración de estos resúmenes guarden escrupulosamente las normas que, sobre plagio, existen en nuestra Universidad. Los resúmenes entregados y cumplimentados serán considerados, además, como asimilados al control de asistencia seguido en el periodo presencial.

Subida de nota en convocatoria ordinaria (Garantía de Calificación máxima):

Aquellos alumnos que deseen obtener mayor calificación que la que les haya correspondido en el procedimiento ordinario

anteriormente expuesto, podrán optar a ello por dos vías:

1ª) La realización de un prueba oral, vía medios electrónicos, de los contenidos que se consideren en acuerdo mutuo profesor-alumno. En la realización de dicha prueba podrán estar presentes todas las personas que la plataforma permita con prioridad para el delegado de curso y demás profesores de la asignatura.

2ª) La realización de un trabajo ORIGINAL relacionado con los contenidos del programa y siempre de aplicación en la Industria Química y que deberá ser autorizado por el profesor. En este caso debe quedar muy claro que se vigilará tanto la originalidad del mismo como su autoría y será de aplicación al respecto los criterios de calificación que, sobre plagio, tiene establecidos la Universidad de Granada

Para aquellos estudiantes que en convocatoria ordinaria **no hayan optado por la evaluación continua**, es decir a los que no les sea aplicable que “En la convocatoria ordinaria, teniendo en cuenta los instrumentos de evaluación continua, se podrá sustituir la prueba final de examen por la evaluación de los resúmenes, realizados y presentados por los estudiantes, de los contenidos desarrollados en la asignatura (controlados y revisados por el profesor), junto con los informes de prácticas de laboratorio realizadas y la resolución de los ejercicios-problemas encargados”, los porcentajes sobre la calificación final de cada uno de los aspectos a considerar sobre teoría, problemas y prácticas, serán los que aparecen en la Guía Docente con escenario de normalidad presencial:

La calificación global de la convocatoria ordinaria responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos que integran el sistema de evaluación, y así:

-Exámenes escritos de seguimiento: 50 %.

-Informes sobre prácticas de laboratorio y memorias de realización: 25 %.

-Resolución de ejercicios y problemas propuestos: 10 %.

-Asistencia a clase: 15%.

Para superar la asignatura será necesario tener como mínimo una calificación, normalizada sobre base 10, de 4 puntos en los dos primeros apartados.

En el caso de que las pruebas y exámenes NO PUEDAN REALIZARSE DE FORMA PRESENCIAL, se realizarán en modo no presencial (online) con tiempo limitado usando la herramienta Meet de Google, al final del cual el alumno entregará una copia electrónica usando la plataforma PRADO u otros medios que, en su caso, se habiliten para ello.

Convocatoria Extraordinaria

- La calificación global de la **convocatoria extraordinaria** responderá a la puntuación obtenida en el ejercicio teórico-práctico con una calificación máxima de 10 puntos. El procedimiento será el mismo que se explicita en este escenario para la evaluación única final.

En el caso de que las pruebas y exámenes NO PUEDAN REALIZARSE DE FORMA PRESENCIAL, se realizarán en modo no presencial (online) con tiempo limitado usando la herramienta Meet de Google, al final del cual el alumno entregará una copia electrónica usando la plataforma PRADO u otros medios que, en su caso, se habiliten para ello.

Evaluación Única Final

El procedimiento sobre **Evaluación Única Final**, caso de ser concedido por el Departamento, se estructurará sobre la base de realizar:

- Un examen escrito que constará:
 - 1.- Preguntas teóricas tipo cuestión sobre los contenidos del programa.
 - 2.- Realización de problemas numéricos sobre los mismos contenidos.Ponderación: 60%.
- Un examen práctico que consistirá:
 - 1.- Realización de un informe detallado y crítico, a partir de datos experimentales proporcionados por el profesorado, sobre una de las prácticas del programa propuesto.Ponderación: 40%.

-La calificación global en este caso se obtendrá sobre la base de haber superado ambas partes con una calificación mínima normalizada a 10 de 5 puntos.

En el caso de que las pruebas y exámenes NO PUEDAN REALIZARSE DE FORMA PRESENCIAL, se realizarán en modo no presencial (online) con tiempo limitado usando la herramienta Meet de Google, al final del cual el alumno entregará una copia electrónica usando la plataforma PRADO u otros medios que, en su caso, se habiliten para ello.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

