

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MODULO II: Materiales y Técnicas	Naturaleza de los materiales I	1º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> David Arráez Román 			Dpto. Química Analítica, Bloque III planta 3ª, Facultad de Ciencias. Despacho 3 Correo electrónico: darraez@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			<ul style="list-style-type: none"> Lunes 8.30-11.30 horas (Despacho Edificio Restauración) y jueves de 9-12 horas (Despacho Facultad Ciencias) PRADO2 http://quimicaanalitica.ugr.es/ 		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Ninguno 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Conocimientos técnicos sobre la naturaleza física y química de los materiales y los principales elementos que constituyen los Bienes Culturales					

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/>!)

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- **2 (CG)** Facilitar la concienciación adecuada para la apreciación de la singularidad y fragilidad de las obras que configuran el Patrimonio.
- **5 (CG)** Dotar los fundamentos y recursos necesarios para colaborar con otras profesiones que trabajan con los bienes patrimoniales y con los profesionales del campo científico.
- **7 (CG)** Facilitar la comprensión y aplicación del vocabulario y los conceptos inherentes a la obra artística y su conservación para garantizar el correcto desenvolvimiento profesional.
- **19 (CE)** Conocer los materiales constitutivos de los Bienes Culturales y de sus procesos de creación y/o manufactura para su adecuada conservación

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los materiales constitutivos y los procesos de creación y/o manufactura de los Bienes Culturales.
- Aportar una visión clara de los conceptos básicos de química y su situación en relación con otros contenidos científicos en Conservación y Restauración.
- Adquirir un conocimiento general de la naturaleza química, estructura, y propiedades de los distintos tipos de materiales orgánicos de los bienes culturales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **TEMA 1:** Estructura y propiedades de la materia.
Estructura y composición del átomo. Número y peso atómico. Iones, isótopos. Configuración electrónica del átomo. Tabla periódica de los elementos. Relación entre las propiedades de los elementos y su disposición en la tabla periódica.
- **TEMA 2:** Enlace químico.
Electronegatividad. Concepto de valencia. Enlace iónico y compuestos iónicos. Enlace covalente y compuestos covalentes. Enlace covalente polar. Enlace metálico y sólidos metálicos. Fuerzas intermoleculares: enlace de hidrógeno, fuerzas de van der Waals. Propiedades de las sustancias relacionadas con el tipo de enlace.
- **TEMA 3:** Disolventes y disoluciones.
Estados de agregación de la materia, Principales sistemas heterogéneos. Disoluciones, suspensiones y dispersiones. Componentes de una disolución: soluto y disolvente. Proceso de disolución. Solubilidad. Mecanismos de disolución. Poder disolvente.
- **TEMA 4:** Compuestos orgánicos.
Clasificación de los compuestos orgánicos. Nomenclatura, estructura y propiedades. Isomería.
- **TEMA 5:** Reacciones de polimerización.
Reacción química. Definición de polímero, tipos, clasificación y propiedades. Materiales y compuestos orgánicos de interés en Restauración: soportes, pigmentos, colorantes y aglutinantes. Técnicas hidrofílicas,



lipofílicas y mixtas. Enlace glucosídico, peptídico y éster.

TEMARIO PRÁCTICO:
Seminarios/Talleres

- Materiales utilizados como aglutinantes y barnices.
- Propiedades de los materiales. Diagrama de Teas
- Seguimiento de actividades dirigidas

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. El Laboratorio químico. Calidad y Seguridad en los laboratorios.

Práctica 2. Compuestos químicos líquidos: Disolventes. Miscibilidad de disolventes. Disoluciones de disolventes.

Práctica 3. Identificación del tipo de enlace en función de la solubilidad de distintos materiales.

Prácticas de Campo

Visita a una institución (museo, estudio de restauración documental, etc)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- GÓMEZ, M. L. (2005). La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte. Cátedra, Grupo ANAYA.
- MATTEINI, M. y MOLES, A. (2001). La química en la restauración. Nerea.
- SAN ANDRÉS, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. (2004). Fundamentos de química y física para la conservación y restauración. Síntesis.
- MONCRIEFF, A y WEAVER, G. (1992). Science for conservators, Vol. 1: An introduction to materials. Routledge, New York.
- MASSCHELEIN- KLEINER, L. (2004). Los solventes. Centro Nacional de Conservación y Restauración Chile.
- MAY, E Y JONES, M. (2006). Conservation Science. The Royal Society of Chemistry

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- PETRUCCI R.H., HARWOOD, W. S. (1998). Química General. Principios y aplicaciones modernas, 7ª ed., Prentice Hall.
- Raymond Chang. (2007) Química. 9ª ed. Mc. Graw Hill
- López Román. (1999). Prevención de riesgos laborales en la investigación e intervención en Patrimonio Histórico. Comares.
- John S Mills and Raymond White. (1994). The organic chemistry of museum objects, 2ª ed., Butterwoth Heinemann

ENLACES RECOMENDADOS

www.chemistrydaily.com Química
www.quimicaorganica.org Química orgánica
www.organica1.org Química orgánica



www.luzrasante.com Química y restauración
<http://iscr.beniculturali.it/flash/progetti/TriSolv/TriSolv.html> Diagrama de Teas Interactivo
<http://pse.merck.de/merck.php?lang=ES> Tabla periódica interactiva

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades formativas	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	HORAS	%
Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos en cada uno de los módulos.	AP1 Lecciones magistrales (Clases teóricas-expositivas)	2(CG), 7(CG),19(CE)	1.28	30	
Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con cada una de las materias propuestas incorporando actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.	AP2 Trabajo dirigido en el aula-taller. Seminarios.	5(CG), 19(CE)	0.28	7	
Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.	AP3 Actividades prácticas.	19(CE)	0,24	6	
TOTAL ECTS / HORAS PRESENCIALES			1.8	43	30
Instrumento para la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.	ANP1 Tutorías académicas	2(CG), 7(CG), 19(CE)	0.2	5	
Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el/la profesor/a a través de las cuales, de forma individual y/o grupal, se profundiza en aspectos concretos de cada materia, habilitando al estudiante para avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos. Investigación bibliográfica y fuentes auxiliares. Lectura y estudio. Redacción de trabajos. Salidas de campo.	ANP2 Actividades no presenciales individuales y en grupo	7(CG), 19(CE)	4.0	100	
TOTAL ECTS / HORAS ACTIVIDAD AUTÓNOMA DEL ALUMNO			4.2	105	70



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

Evaluación continua:

Durante el desarrollo de esta materia se llevará a cabo una evaluación continua del alumno en donde se tendrán en cuenta la realización de las siguientes actividades:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	%
Examen escrito	50%
Examen práctico	25%
Seminarios/exposición de trabajos	15%
Ejercicios	5%
Asistencia	5%

***Nota:** Para que se tengan en cuenta todos los porcentajes, el alumno debe superar una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen escrito. La asistencia a todas las prácticas es obligatoria y es requisito imprescindible aprobarlas con una calificación mínima de 5 sobre 10.

La **evaluación extraordinaria** consistirá en:

- Examen escrito de los contenidos impartidos en las clases magistrales que supondrá el 70% de la nota final de la asignatura. Es necesario obtener una nota mínima de 4 sobre 10 para superar dicha parte.
- Examen escrito sobre las sesiones prácticas con un valor del 30 % de la nota final de la asignatura siempre y cuando se hayan realizado las prácticas. Es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 para superar dicha parte.

Las fechas de examen serán publicadas en la página web del Grado:

<http://grados.ugr.es/restauracion/pages/infoacademica/convocatorias>

****Nota de interés:** Tal y como establece el artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, para el caso de asignaturas cuyas Guías Docentes contemplen un examen final que supongan el 50% o más del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura y el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de "No presentado".

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"

Aquellos alumnos que por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada no puedan cumplir con el método de evaluación continua, podrán acogerse a una evaluación única final. Para ello, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Los alumnos que se acojan a esta modalidad de evaluación única final:

1.- Si el alumno asiste a las prácticas de la asignatura y realiza el examen correspondiente se enfrentará a un examen escrito sobre la teoría del temario de la asignatura en cualquiera de las convocatorias (ordinaria y/o



extraordinaria). Esta parte supondrá un 75% de la nota final.

2.- Si el alumno no asiste a las prácticas deberá de realizar un examen escrito teórico-práctico de la asignatura en cualquiera de las convocatorias (ordinaria y/o extraordinaria). Esta parte supondrá el 100% de la nota final

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

- Lunes 8.30-11.30 horas (Despacho Edificio Restauración) y jueves de 9-12 horas (Despacho Facultad Ciencias)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

En el escenario semipresencial, salvo excepciones, las tutorías se atenderán por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas y seminarios presenciales, hasta completar aforo permitido en el aula según la normativa sanitaria, y síncronas mediante videoconferencia empleando plataformas como Google Meet o Zoom si fuese necesario
- Material docente en PRADO
- Clases prácticas: debido a la reducción del aforo de los laboratorios para cumplir la normativa sanitaria, la preparación de la práctica, si fuese necesario, se llevará a cabo de manera previa al trabajo de laboratorio (mediante material proporcionado por el profesor a través de PRADO y/o herramientas asíncronas). De esta manera, en caso de reducir el tiempo de estancia de los alumnos en el laboratorio (con el fin de poder acoplar todos los grupos reducidos), estos vendrán con los conocimientos previos necesarios para realizar la sesión práctica.
- Realización de cuestionarios tipo test haciendo uso de plataformas como PRADO o Kahoot
- Presentación de trabajos grupales por videoconferencias mediante Google Meet o Zoom

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

Convocatoria Ordinaria

- Misma que para evaluación en modalidad presencial

Convocatoria Extraordinaria

- Misma que para evaluación en modalidad presencial

Evaluación Única Final

- Misma que para evaluación en modalidad presencial



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)

Según se indique en PRADO

Herramientas síncronas: Se atenderán las tutorías por videoconferencias y/o mediante **herramientas asíncronas:** PRADO y correo electrónico

Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- El temario teórico no se verá modificado respecto a la planificación inicial de la asignatura.
- El material adaptado será localizado en PRADO.
- Clases teóricas se llevarán a cabo mediante videoconferencia en el horario habitual de la asignatura.
- Clases prácticas por videoconferencia o actividades alternativas por otros medios audiovisuales o electrónicos.
- Seminarios por videoconferencias mediante Google Meet o Zoom.
- Presentación de trabajos grupales por videoconferencias mediante Google Meet o Zoom y envío del material al profesor para su custodia

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

Convocatoria Ordinaria

Prueba teórica en la fecha fijada:

- Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
- Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.
- 50% sobre calificación final.

Prueba sobre prácticas en la fecha fijada:

- Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
- Obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.
- 30% sobre la calificación final.

Actividad sobre contenidos de la asignatura:

- Presentación y entrega de trabajo en PRADO con fecha límite.
- Evaluación mediante rúbrica.
- 15% sobre la calificación final.

Ejercicios:

- Realización de ejercicios test en PRADO o Kahoot con tiempo de ejecución controlado.
- 5% sobre la calificación final



Convocatoria Extraordinaria

Prueba teórica en la fecha fijada:

- Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
- Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.
- 70% sobre calificación final.

Prueba sobre prácticas en la fecha fijada:

- Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
- Obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.
- 30% sobre la calificación final.

Evaluación Única Final

Prueba teórico-práctica en la fecha fijada:

- Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
- Cuestiones sobre teoría y prácticas (100%).

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Según el art. 13 de la normativa de “Evaluación y calificación de los estudiantes de la universidad de Granada”, los trabajos programados en la asignatura objeto de evaluación serán entregados en soporte electrónico al profesor el cual los custodiará hasta el curso siguiente.

Las adaptaciones expresadas en esta guía a los dos escenarios posibles en relación a los contenidos, las metodologías docentes y la evaluación tienen un carácter estrictamente excepcional, y no suponen, en modo alguno, su continuidad en cursos sucesivos una vez superado el escenario de crisis que las justifica. Se tendrán en cuenta las casuísticas detalladas del alumnado de movilidad nacional e internacional matriculado en la asignatura para buscar mecanismos extraordinarios que permitan su evaluación en convocatoria ordinaria, extraordinaria o única.

