ESCUELA SUPERIOR DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE BIENES CULTURALES

Guía docente de la asignatura

MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS DE EXAMEN, ANÁLISIS Y DATACIÓN DE LOS BIENES CULTURALES

Curso 2023 - 2024

Título de Grado
en Enseñanzas Artísticas Superiores de Conservación y Restauración de Bienes Culturales

☐ **Cursos Comunes**

Especialidad:

☑ **Bienes Arqueológicos**
☑ **Documento Gráfico**
☑ **Escultura**
☑ **Pintura**

1. Identificación de la asignatura

Tipo	☒ Formación básica ☐ Obligatoria de especialidad ☐ Optativa
Carácter	☐ **Teórica** ☒ **Teórico - práctica** ☐ **Taller**
Materia	Química, física y biología: fundamentos y aplicación a la conservación-restauración
Especialidad	☐ Cursos Comunes ☐ Bienes Arqueológicos ☐ Documento Gráfico ☐ Escultura ☐ Pintura
Periodo de impartición	Curso 1º ☐ 2º ☐ 3º ☑ 4º ☐ ☑ **Semestral** Semestre: 1º ☐ 2º ☐ 3º ☐ 4º ☐ 5º ☐ 6º ☑ 7º ☐ 8º ☐ ☐ **Anual**
Nº créditos	3 ECTS
Departamento	☑ Ciencias y Técnicas Aplicadas ☐ Humanidades ☐ Técnicas y Prácticas de Conservación-Restauración
Prelación / Requisitos previos	☑ Para que esta asignatura pueda ser evaluada es necesario haber superado: "Física y química aplicadas a la conservación-restauración" Otros requisitos previos: La comprensión de estos temas requiere el conocimiento de los conceptos de física y química, tanto generales como aplicados, impartidos en las asignaturas correspondientes de los cursos 1º y 2º
Idioma en que se imparte	Castellano
Descriptor	Técnicas de estudio científico de los materiales constituyentes de los bienes culturales y de sus alteraciones: métodos de examen, análisis y datación.

2. Responsables de la asignatura

Apellidos y nombre	Correo electrónico	Función
		Coordinador de asignatura
Ver según especialidades*		Coordinador de especialidad - comunes
		Coordinador de módulo - materia

3.Relación de profesores y grupos a los que imparten docencia

Apellidos y nombre	Correo electrónico	Grupo
Alonso Alonso, María Paloma	palomaalonso@escrbc.com	3º BA
Alonso Alonso, María Paloma	palomaalonso@escrbc.com	3º DG
Alonso Alonso, María Paloma	palomaalonso@escrbc.com	3º E
Alonso Alonso, María Paloma	palomaalonso@escrbc.com	3º P
* COORDINADORES DE ESPECIALIDAD		
Dávila Buitrón, Mª del Carmen	carmendavila@escrbc.com	BA
Kroustallis, Stefanos	stefanoskroustallis@escrbc.com	DG
Casaseca García, Francisco Javier	javiercasaseca@escrbc.com	E
Plaza Santiago, Rosa	rosaplaza@escrbc.com	P

4. Competencias establecidas como resultados de aprendizaje

4.1. Competencias generales del título que el estudiante adquiere con la asignatura (R.D.635/2010 y Decreto 33/2011)

Superar con éxito esta asignatura contribuirá a que los estudiantes puedan:

CG2 - Conocer e identificar la composición material del bien cultural y los procedimientos y las técnicas utilizados en su elaboración.

CG3 - Reconocer e identificar las alteraciones del bien cultural y sus causas de deterioro para evaluar el estado de conservación.

CG4 - Determinar los exámenes o análisis necesarios y evaluar sus resultados.

CG6 - Adquirir conocimientos críticos sobre metodología, estrategias de actuación, tratamientos y empleo de materiales para la conservación y restauración.

CG11 - Adquirir la capacidad de colaborar y trabajar en equipo con otros profesionales, estableciendo mecanismos adecuados de comprensión y de diálogo interdisciplinar.

CG16 - Evaluar la eficacia de los tratamientos realizados.

CG17 - Determinar y aplicar las condiciones adecuadas para la conservación preventiva del bien cultural in situ, durante su exposición, almacenamiento, transporte o depósito.

CG18 - Documentar cualquier dato derivado del estudio y proceso de los tratamientos de conservación y restauración que contribuya a facilitar la comprensión y conocimiento del bien cultural.

CG20 - Tener capacidad para obtener, presentar y difundir información sobre los bienes culturales y la metodología de los procesos de conservación-restauración.

4.2. Resultados de aprendizaje de la materia

Superar con éxito esta asignatura contribuirá a que los estudiantes sean capaces de:

6FB1 - Conocer e identificar la composición material del bien cultural.

6FB2 - Comprender las alteraciones y causas de deterioro intrínsecas y extrínsecas del bien cultural.

6FB3 - Cuantificar los parámetros de deterioro y relacionarlos con las alteraciones.

6FB4 - Conocer las técnicas científicas para el estudio de los bienes culturales y de los ensayos físico-químicos de medida y control.

6FB5 - Interpretar críticamente los resultados de los métodos científicos de estudio: examen, análisis y datación.

6FB6 - Establecer mecanismos de comprensión y de diálogo interdisciplinar para el trabajo en equipo con químicos, físicos y biólogos.

5. Contenidos

Bloque temático	Tema
I.- INTRODUCCIÓN	1. MÉTODOS CIENTÍFICOS APLICADOS A LA CONSERV. DE BBCC
	2. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y MATERIA. INTERACCIONES.
II.- MÉTODOS CIENTÍFICOS DE EXAMEN	3. MÉTODOS CIENTÍFICOS DE EXAMEN CON RADIACIONES VISIBLES
	3.1. Examen con luz tangencial y luz monocromática de sodio.
	3.2. Fluorescencia ultravioleta.
	4. MÉT. CIENTÍFICOS DE EXAMEN CON RADIACIONES INVISIBLES
	4.1. Reflectografía infrarroja.
	4.2. Examen con rayos X: radiografía.
	5. OTROS MÉTODOS DE EXAMEN
	5.1. Examen con ondas ultrasónicas.
	5.2. Microscopía electrónica.
III.- MÉTODOS CIENTÍFICOS DE ANÁLISIS	6. FLUORESCENCIA DE RAYOS X
	7. DIFRACCIÓN DE RAYOS X
	8. ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN VISIBLE - UV
	9. ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN INFRARROJA
	10. OTRAS TÉCNICAS ESPECTROMÉTRICAS
	10.1. Espectrometría de absorción atómica, de masas y Raman.
	11. TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS
	11.1. Cromatografía de capa fina, cromatografía de gases y HPLC

Bloque temático	Tema
IV.- MÉTODOS CIENTÍFICOS DE DATACIÓN	12. MÉTODOS DE DATACIÓN
	12.1. Datación por carbono 14 .
	12.2. Datación por termoluminiscencia.
	12.3. Otros métodos de datación: dendrocronología, ...
V.- PRÁCTICAS DE LABORATORIO	P1. ANÁLISIS DE FIBRAS
	P2. ESTRATIGRAFÍA
	P3. ANÁLISIS QUÍMICO DE ANIONES Y CATIONES
	P3.1. Aplicaciones al análisis de pigmentos, productos de corrosión, ...
	P4. DETECCIÓN DE AGLUTINANTES
	P5. REACCIONES ÁCIDO - BASE
	P5.1. Determinación de la reserva alcalina de una muestra de papel.
	P6. REACCIONES REDOX
	P6.1. Aplicaciones de la electrólisis: análisis de metales, galvanoplastia,...
	P7. METALOGRAFÍA

6. Planificación temporal orientativa del trabajo del estudiante

	HORAS
Actividades teóricas [(a)]	20
Actividades prácticas [(a)]	13,5
Actividades teórico-prácticas [(a)]	9
Asistencia a tutorías [(a)]	0
Otras actividades formativas obligatorias [(a)]	0
Realización de pruebas de evaluación [(a)]	2,5
Otras actividades formativas obligatorias [(b)]	3
Realización de ejercicios teóricos, prácticos o teórico–prácticos [(b)]	0
Horas de estudio [(b)]	42
Total de horas de trabajo del estudiante (a+b)	**(a)** 45 **+ (b)** 45 **=** 90

(a): Horas presenciales **(b)**: Horas no presenciales

7. Metodología

Actividades formativas presenciales
Clases expositivas
La primera parte de la materia se impartirá mediante clases teóricas (20 horas) en las que los contenidos de la asignatura se expondrán oralmente, con la ayuda de presentaciones en PowerPoint y de ciertos recursos en línea adecuados para su comprensión.
Clases teórico-prácticas
Las prácticas de carácter experimental se desarrollarán, en su primera fase (9 horas en total), mediante clases teórico-prácticas en las que se explicará el fundamento teórico de las mismas (base científica, instrumental, preparación de muestras, interpretación de resultados, reacciones químicas implicadas, etc).
Clases prácticas
En la segunda fase de carácter experimental (13,5 horas en total) el alumno realizará personalmente las prácticas bajo el control y la orientación del profesor, tras un ejemplo demostrativo por parte de este.
Actividades complementarias
Visita opcional a los departamentos científicos del IPCE (no computada en el horario).
Otras
Se realizará un examen final escrito de 2,5 horas.

Actividades formativas no presenciales
Trabajo autónomo individual
El alumno deberá realizar un informe de la Práctica 2 relativa a la preparación de estratigrafías (3 horas). Las horas restantes (42 horas no presenciales), hasta completar las 90 totales de la asignatura, se dedicarán al estudio de la materia impartida, a la consulta y ampliación bibliográfica, a la preparación del examen, al planteamiento y resolución de dudas, ...

8. Criterios e instrumentos de evaluación y calificación

8.1.1. Criterios e instrumentos de evaluación

Instrumento de evaluación nº 1: Pruebas escritas de respuesta abierta o temas
Criterios de evaluación:
- Corrección de las respuestas en función de los contenidos exigidos / Claridad expositiva / Capacidad de análisis y claridad de ideas / Corrección ortográfica y sintáctica.
Al concluir el semestre se hará un examen final escrito (2,5 horas de duración) de la materia impartida en las clases teóricas y teórico-prácticas y de la parte experimental de las prácticas de laboratorio. La calificación de la asignatura en convocatoria ordinaria dependerá, en su mayor parte, de la nota obtenida en este examen. Los alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria deberán hacer el examen de la convocatoria extraordinaria en el que serán evaluados de los mismos contenidos.

Instrumento de evaluación nº 2: Proyectos e informes
Criterios de evaluación:
- Calidad profesional / Adecuada descripción del trabajo realizado / Claridad expositiva y nivel de síntesis / Adecuación de gráficos e imágenes / Calidad de la presentación / Corrección ortográfica y sintáctica / Extensión adecuada y presentación según formato / Cumplimiento de plazos.
Los alumnos deberán realizar un informe sobre la Práctica 2 relativa a la preparación de estratigrafías. Su entrega es obligatoria para la evaluación de la asignatura en convocatoria ordinaria. En función de la calidad de este informe, la nota del examen final podrá verse incrementada entre 0 y 1 puntos.
En cualquier caso, será imprescindible la presentación de este informe antes del examen de la convocatoria extraordinaria si no se hubiera realizado anteriormente.

Instrumento de evaluación nº 3: Seguimiento de la participación u otras características actitudinales
Criterios de evaluación:
- Asistencia regular y puntualidad / Disposición y actitud / Preparación regular de los temas o ejercicios / Participación activa emitiendo juicios de valor / Capacidad de análisis y crítica / Respeto a los compañeros.
Será obligatoria la asistencia al 80% de las clases prácticas y teórico-prácticas (que representa el 40% del total de clases) para la evaluación del alumno en convocatoria ordinaria.

Instrumento de evaluación nº 4: Seguimiento mediante observación del trabajo práctico
Criterios de evaluación:
- Autonomía / Correcta aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica realizada / Orden y adecuado uso de los materiales y recursos.
Se considerará este instrumento de evaluación únicamente en los casos en que pueda favorecer el aprobado de un alumno que se encuentre en situación dudosa (entre aprobado y suspenso).

Instrumento de evaluación nº 5: Ejercicio práctico individual
Criterios de evaluación:
- Corrección en la ejecución de las técnicas / Destreza y habilidad en el manejo de herramientas / Adecuado empleo de recursos técnicos / Aplicación de contenidos teóricos a la práctica / Resultado final: precisión, pulcritud y adecuada presentación.
Se considerará este instrumento de evaluación únicamente en los casos de alumnos que no cumplan un porcentaje mínimo de asistencia a clase del 40%.

8.2. Criterios de calificación

8.2.1. Convocatoria Ordinaria

Ponderación de los instrumentos de evaluación para la evaluación continua:

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Instrumento nº 1: Pruebas escritas de respuesta abierta o temas (Examen final) (1)(3)	90 - 100
Instrumento nº 2: Proyectos e informes (Informe sobre una práctica de laboratorio) (1)	0 - 10
Instrumento nº 3: Seguimiento de la participación u otras características actitudinales:	0
Asistencia a las clases prácticas y teórico-prácticas* (mínimo 80%) (1)(3)	
* El 80% de las clases prácticas y teórico-prácticas representa un 40% del total de clases	
Total ponderación	**100%**

(1) Liberatoria (2) No reevaluable (3) Superación obligatoria para aprobar la asignatura

Los alumnos con la evaluación continua suspensa serán evaluados en convocatoria ordinaria de acuerdo a los siguientes criterios:

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Examen final (si procede)	
*La evaluación continua y la convocatoria ordinaria coinciden	
*Los instrumentos de evaluación y la ponderación serán los indicados en el cuadro anterior	
Total ponderación	**100%**

(1) Liberatoria (2) No reevaluable (3) Superación obligatoria para aprobar la asignatura

Los alumnos que no cumplan el porcentaje previsto de asistencia a clase [40 %] no podrán superar la asignatura por evaluación continua y serán evaluados en convocatoria ordinaria de acuerdo a los siguientes criterios:

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Examen final (si procede)	
Instrumento nº 1: Pruebas escritas de respuesta abierta o temas (Examen escrito) (3)	50
Instrumento nº 5: Ejercicios prácticos individuales (Examen práctico) (3)	50
* El 80% de las clases prácticas y teórico-prácticas representa un 40% del total de clases	
Total ponderación	**100%**

(1) Liberatoria (2) No reevaluable (3) Superación obligatoria para aprobar la asignatura

8.2.2. Convocatoria Extraordinaria

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Examen final (si procede)	
Instrumento nº 1: Pruebas escritas de respuesta abierta o temas (Examen escrito) (1)(3)	90 - 100
Instrumento nº 2: Proyectos e informes (Informe sobre una práctica de laboratorio) (1)	0 - 10
Para alumnos que no cumplan el requisito de asistencia al 80% de clases práct. y teórico-práct.:	
*Mismos instrumentos que en la convocatoria ordinaria con menos del 40% de asistencia a clase	
Total ponderación	**100%**

(1) Liberatoria (2) No reevaluable (3) Superación obligatoria para aprobar la asignatura

8.2.3. Ponderación de los instrumentos de evaluación de estudiantes con discapacidad

Para la evaluación de alumnos con discapacidad se adaptarán los instrumentos de evaluación teniendo en cuenta en cada caso el tipo y grado de discapacidad.

Nota: Al inicio del curso el profesor facilitará a los estudiantes una descripción más detallada de estos instrumentos y criterios de evaluación y calificación.

9. Cronograma

El profesor expondrá el calendario de actividades al inicio del curso.

10. Otra información de interés

La calificación final resultará del cálculo de las ponderaciones siempre y cuando cada uno de los apartados obligatorios haya sido aprobado de forma individual. En caso contrario no podrá obtenerse una calificación superior a 4,5 puntos.

La evaluación de algunos ejercicios es liberatoria, por lo que si se superan podrá mantenerse su calificación para el cálculo de la calificación final en la evaluación extraordinaria.

En caso de que una situación extraordinaria o excepcional impidiera el desarrollo de la actividad presencial habitual, podrían impartirse de forma telemática algunas de las horas de clase. De igual modo las pruebas de evaluación podrían realizarse de modo no presencial si así se estimara necesario.

11. Recursos y materiales didácticos

11.1. Bibliografía

Título 1	“Infrared Spectroscopy in Conservation Science”
Autor	DERRICK, M.R., STULIK, D. y LANDRY, J,M.
Editorial	The Getty Conservation Institute, 1999

Título 2	“Ciencia y restauración. Método de investigación"
Autor	MATTEINI, M. y MOLES, A.
Editorial	Nerea, 2001

Título 3	“Material Characterization tests for Objects of Art and Archaeology”
Autor	ODEGAARD, Nancy, CARROLL, Scott y ZIMMT, Werner S.
Editorial	Archetype publications, 2005

Título 4	“Analytical Techniques in Materials Conservation”
Autor	STUART, Barbara H.
Editorial	John Wiley & Sons, 2007

Título 5	“La técnica radiográfica en los metales históricos”
Autor	ANTELO, T., BUESO, M., GABALDÓN, A. y COSTEA, A.M.
Editorial	Ministerio de Cultura, 2010

Título 6	"La Ciencia y el Arte" (I, II, III, IV, V, VI y VII)
Autor	Varios autores
Editorial	Instituto del Patrimonio Cultural Español (IPCE), 2008-2021

Título 7	"Estudio químico analítico de obras de arte. Un enfoque práctico"
Autor	YUSÁ MARCO, Dolores Julia
Editorial	Universitat Politècnica de València, 2015

11.2. Direcciones web de interés

Dirección 1	https://www.getty.edu/conservation/about/science/index.html

Dirección 2	https://myscope.training/

Dirección 3	https://ipce.culturaydeporte.gob.es/investigacion/conservacion-bienes-culturales.html

11.3. Otros materiales y recursos didácticos

Se recurrirá al aula virtual para el intercambio de información.
Se empleará también el material de laboratorio necesario para la realización de las prácticas.