



GRADO EN CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Módulo: FUNDAMENTAL
Materia: CIENCIAS DE LOS MATERIALES
Asignatura: FUNDAMENTOS DE FISICA QUIMICA Y BIOLOGIA APLICADA
Código: 804048

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Curso: Segundo
Carácter: Obligatoria
Período de impartición: Anual
Carga Docente: 6 ECTS

Departamento responsable: Pintura (Pintura-
Restauración)

Coordinador de la materia: Margarita San Andrés
Moya

Correo-e: msam@art.ucm.es

Teléfono: 91 394 3640



DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Descriptor:

La asignatura describe los fundamentos físicos, químicos y biológicos responsables de las propiedades de los materiales constitutivos de las obras de arte y objetos patrimoniales. Se relacionan estos fundamentos con los factores de alteración de los materiales y los procesos de conservación y restauración.

Requisitos:

No tiene requisitos previos

OBJETIVOS

1.- Objetivos generales

Introducir al estudiante en el lenguaje de las ciencias experimentales y en los conceptos fundamentales de química, física y biología aplicados a la conservación del patrimonio y a los tratamientos de conservación-restauración.

2.- Objetivos específicos

1. Entender y manejar de forma precisa el lenguaje científico.
2. Comprender la estructura de la materia y su relación con sus propiedades y aplicaciones



3. Entender los procesos químicos relacionados con la producción de materiales artísticos y las causas y procesos de alteración
4. Entender los procesos físicos relacionados con las propiedades de los materiales y sus causas y procesos de alteración
5. Aplicar una metodología científica en la preparación de disoluciones y productos utilizados en tratamientos de conservación-restauración.
6. Procesos biológicos y su relación con la conservación y restauración del patrimonio
7. Los microorganismos y organismos superiores y su incidencia en los Bienes Culturales

COMPETENCIAS

Competencias generales:

CG1 Capacidad de organización, planificación y ejecución en el área de la conservación y restauración.

CG3 Poseer un razonamiento crítico y autocrítico.

CG4 Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.

Competencias específicas:

CE7 Conocer la variedad de los bienes culturales y su composición material y propiedades desde el punto de vista químico, físico y biológico.

CE8 Identificar los agentes de deterioro, comprender su forma de actuar y evaluar su grado de incidencia sobre el patrimonio, relacionando su vinculación con la naturaleza intrínseca de la obra e identificando los diferentes procesos de alteración y degradación.

CE9 Documentar el bien cultural a partir del dominio de las fuentes documentales y/o historiográficas. Conocer a nivel básico la metodología científica, la investigación de las fuentes, el análisis y la interpretación y síntesis.

CE10 Conocer el vocabulario y los conceptos inherentes al ámbito de la conservación-restauración, así como las normas de seguridad e higiene del restaurador y del medio ambiente.

Competencias transversales

CT1 Capacidad de búsqueda de información bibliográfica, bases de datos y recursos online y su análisis, interpretación, síntesis y transmisión.

CT2 Trabajar y colaborar en un equipo de carácter interdisciplinar con otras profesiones vinculadas con los bienes patrimoniales.

CT3 Fomentar el trabajo y el aprendizaje autónomos para abordar las necesidades específicas de cada situación.

CT4 Capacidad para elaborar informes técnicos.

CT5 Capacidad para poder expresarse en público con el apoyo de los medios audiovisuales habituales

METODOLOGÍA

Descripción:

La asignatura comprende conocimientos teóricos y prácticos de aplicación en el campo de la conservación y restauración del patrimonio cultural material.



El desarrollo de los contenidos de la asignatura y de aprendizaje del estudiante se articula mediante:

- la impartición de lecciones magistrales en los que se explican los contenidos de cada tema
- la realización de ejercicios por parte del estudiante de manera individualizada o en grupo y la realización de prácticas de laboratorio.

Todo ello con el objetivo de facilitar el entendimiento de los conceptos, la clarificación de los contenidos y la capacitación para deducir posibles problemas prácticos.

Respecto a las actividades se especifica:

1 En el **aula**, en la que estará presente el docente se expondrán los contenidos teóricos mediante lección magistral o mediante la resolución de ejercicios previamente trabajados por el estudiante.

2 En el **aula**, cuando no esté presente el docente, o en **otros espacios** se realizarán ejercicios, elaboración de resúmenes teóricos de investigación bibliográfica, estudio de bibliografía recomendada, participación en el campus virtual como herramienta dinámica de apoyo e intercambio de información entre estudiantes y docentes.

3. En el **laboratorio** se llevará a cabo la aplicación práctica de los conocimientos teóricos, además de familiarizarse con los materiales y métodos de trabajo en el laboratorio. Sistemas de medida y pesada. Seguridad de trabajo en el laboratorio.

4. Las **tutorías**, tanto individuales como en grupo, se entienden como una extensión del dialogo que se produce en la clase. El estudiante realizará consultas para aclarar contenidos del curso y de su propio entendimiento

5. **Visitas programadas** a centros de interés cuando el docente así lo estime oportuno según el desarrollo de la asignatura.

Actividad Formativa:

La asignatura distribuye los 12 créditos en 6 ECTS presenciales y 6 no presenciales

Actividad	Competencias específicas
Clases centradas en contenidos teóricos. Clases de presentación y resolución de ejercicios	CE8, CE7, CE10
Trabajo del estudiante realizando ejercicios propuestos por el profesor	CE8, CE7, CE10
Elaboración de resúmenes teóricos de investigación bibliográfica y lectura. Consulta y estudio de bibliografía recomendada	CE9
Realización de prácticas de laboratorio	CE8, CE7, CE9, CE10

Actividad del estudiante

Será requisito indispensable la asistencia a las clases teóricas y prácticas para aprobar la asignatura.

La participación del estudiante planteando cuestiones, dudas o aclaraciones y resolviendo los



ejercicios propuestos es imprescindible para cumplir los objetivos propuestos. Se potenciará, por tanto, esta participación mediante propuestas concretas de colaboración y trabajos individuales y en grupo tanto en aspectos teóricos como teórico-prácticos.

CONTENIDOS

La asignatura está organizada en tres bloques generales que agrupan todos los contenidos teóricos generales básicos de química, física y biología aplicadas a Conservación y Restauración y un último bloque que agrupa los trabajos en laboratorio que se realizarán a lo largo de los bloques generales.

Bloques temáticos

BLOQUE 1: Química aplicada
BLOQUE 2: Física aplicada
BLOQUE 3: Biología aplicada
BLOQUE 4: Prácticas de laboratorio

Programa:

BLOQUE 1: Química aplicada

Tema 1.- Introducción a la química. Tipos de sustancias. Estados de agregación de la materia. Elementos y compuestos. Reglas de nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos (óxidos, hidróxidos, ácidos y sales)
Tema 2.- Átomo. Estructura del átomo y configuración electrónica
Tema 3.- Tabla Periódica de los elementos
Tema 4.- Enlaces. Tipos de enlace químico y su relación con las propiedades de los materiales
Tema 5.- Enlaces intermoleculares. Relación entre las propiedades de las sustancias
Tema 6.- Disoluciones, dispersiones, suspensiones. Componentes de una disolución. Preparación de disoluciones. Solubilidad. Disociación de compuestos iónicos.
Tema 7. Reacciones químicas. Factores que afectan al desarrollo de una reacción. Tipos de reacciones químicas.
Tema 8.- Concepto de ácido y base. Fuerza de los ácidos y de las bases. Concepto y escala de pH. Hidrólisis de sales. Disoluciones tampón. Volumetrías. Cálculo de reserva alcalina.
Tema 9.- Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos. Compuestos hidrocarbonados y grupos funcionales.
Tema 10.- Reactividad de los compuestos orgánicos. Tipos de reacciones orgánicas

BLOQUE 2: Física aplicada

Tema 11.- Conceptos generales de física. Sistemas de unidades.
Tema 12.- Fenómenos superficiales. Tensión superficial. Capilaridad. Adsorción. Relación con las propiedades y usos de los materiales
Tema 13.- Propiedades reológicas. Viscosidad. Fluidos newtonianos y no-newtonianos. Relación con las técnicas pictóricas y los tratamientos de conservación-restauración
Tema 14.- Fenómenos de difusión. Diálisis y Ósmosis. Relación con las propiedades de los materiales y los tratamientos de limpieza
Tema 15.- Procesos de evaporación. Volatilidad de disolventes. Relación con tratamientos de limpieza
Tema 16.- Sistemas de limpieza. Uso de disolventes orgánicos. Interacciones específicas.



Tema 17.- Uso de disolventes orgánicos. Protocolos de actuación

Tema 18.- Métodos acuosos. Uso de tensioactivos, agentes quelantes y enzimas.

Tema 19.- Métodos acuosos gelificados. Disolventes orgánicos gelificados (Solvent-gel)

BLOQUE 3: Biología aplicada

Tema 20.- Introducción a la microbiología. Células microbianas y clasificación de microorganismos

Tema 21.- Nutrición, cultivo y metabolismo microbiano

Tema 22.- Toma de muestra, aislamiento y obtención de cultivos puros de microorganismos

Tema 23.- Control de microorganismos mediante agentes físicos y químicos

Tema 24.- Los microorganismos y su incidencia en los Bienes Culturales

Tema 25.- Mecanismos de alteración de los microorganismos y patologías

Tema 26.- Introducción al biodeterioro provocado por animales. Tipos de materiales atacados

Tema 27.- Biodeterioro provocado por invertebrados

Tema 28.- Análisis y diagnóstico del biodeterioro animal

BLOQUE 4: Prácticas de laboratorio

Práctica 1.- Materiales y métodos de laboratorio. Técnicas de organización y seguridad en el laboratorio. Preparación de disoluciones.

Practica 2.- Preparación de disoluciones tampón

Práctica 3.- Volumetrías y cálculo de reserva alcalina

Practica 4.- Reacciones químicas

Practica 5.- Formulación de métodos acuosos de limpieza. Preparación de geles.

En este bloque se incluirán visitas programadas a laboratorios de instituciones, responsables de la Conservación del Patrimonio. Se incluye la visita al laboratorio de Biología del IPCE.

Cronograma

La asignatura se articula fundamentalmente mediante la impartición de contenidos teóricos, realización de ejercicios y prácticas de laboratorio.

Los ejercicios a desarrollar estarán totalmente relacionados con cada uno de los temas que componen los bloques temáticos de contenidos de la asignatura.

La adaptación de la programación a las características del grupo o al calendario de disponibilidad de otras actividades a desarrollar se estimará por el docente. No obstante, está organizado de manera que los contenidos de los bloques 1, 2 y 3 se impartirán de manera sucesiva a lo largo de y los tres periodos trimestrales del curso académico. Las Prácticas que configuran el bloque 4 se impartirán a lo largo del curso y en paralelo al desarrollo de los contenidos teóricos en los que se apoyan.

EVALUACIÓN

La evaluación es continua. Se evaluará el trabajo realizado por el estudiante en el aula, la resolución de los ejercicios propuestos, la asistencia a las clases prácticas y la capacidad de exponer los resultados obtenidos de las mismas.

Por otra parte la evaluación de conocimientos consistirá en un examen final, que comprenda los aspectos teórico-prácticos de la asignatura, pudiéndose realizar un parcial si el profesor lo



considera oportuno.

- Evaluación continua a través de la asistencia y participación en los ejercicios realizados en el aula: 20%
- Evaluación de la asistencia a clases prácticas y exposición de los resultados: 20%
- Evaluación de conocimientos adquiridos a través de pruebas escritas: 60%

Calificación numérica final de 0 a 10.

BIBLIOGRAFÍA

- CANEVA, G., NUGARI, M.P., SALVADORI, O. (1994). *La Biología en la restauración*, Hondarribia: Nerea.
- VALGAÑÓN, V. (2008). *Biología aplicada a la conservación y restauración*, Madrid: Síntesis.
- CREMONESI, P. (2000). *L'uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome*. Padova: Il Prato.
- CREMONESI, P. (2001). *L'uso di tensioattivi e chelanti nella pulitura di opere policrome*. Padova: Il Prato.
- DELCROIX, G., HAVEL, M. (1988). *Phénomènes physiques et peinture artistique*. Bayeux: Erec.
- FLORIAN, M.L. (2002). *Fungal facts. Solving fungal problems in heritage collections*. London: Archetype Publications.
- MASSCHELEIN-KLEINER, L. (1991). *Les solvants*, Bruxelles: Institut Royal du Patrimoine Artistique
- MATTEINI, M. y MOLES, A. (2001). *La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico*. Hondarribia: Nerea.
- PINNINGER, D. (2001). *Pest Management in Museums, Archives and Historic Houses*. London: Archetype Publications.
- RODRIGUEZ PÉREZ, C.M., RAVELO SOCAS, J.L., PALAZÓN LÓPEZ, J.M. (2005). *Técnicas de organización y seguridad en el laboratorio*. Madrid: Síntesis.
- SAN ANDRÉS MOYA, M. y VIÑA FERRER, S. (2004). *Fundamentos de química y física para la conservación y restauración*. Madrid: Síntesis.
- WOLBERS, R. (2000). *Cleaning Painted Surfaces. Aqueous Methods*. London: Archetype Publications.

Esta bibliografía será completada y ampliada a lo largo del desarrollo de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Es obligatorio el uso de bata en el laboratorio