GRADO EN CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

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

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Curso: Segundo
Carácter: Obligatoria
Período de impartición: Anual
Carga Docente: 12 ECTS

Departamento responsable: PINTURA (PINTURA Y RESTAURACIÓN)
Coordinador de la materia: Ruth Chércoles Asensio
Correo-e: rmcherco@pdi.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.

OBJETIVOS

Objetivos generales

- OG.7. Adquirir la capacidad de identificar, determinar la composición y de evaluar las condiciones de los bienes culturales.
- OG.9. Adquirir la capacidad de documentar el bien cultural, partiendo del dominio de las fuentes documentales y/o historiográficas, así como el examen y los tratamientos de conservación y restauración.
- OG.15. Comprender y aplicar los principios básicos de la metodología científica, la investigación de las fuentes, el análisis, la interpretación y la síntesis.
- OG.16. Utilizar y aplicar las herramientas informáticas en la documentación del examen y en los tratamientos de conservación y restauración.

Objetivos específicos

- Entender y manejar de forma precisa el lenguaje científico.
- Comprender la estructura de la materia y su relación con sus propiedades y aplicaciones
- Entender los procesos químicos relacionados con la producción de materiales artísticos y las causas y procesos de alteración
- Entender los procesos físicos relacionados con las propiedades de los materiales y sus causas y procesos de alteración
- Aplicar una metodología científica en la preparación de disoluciones y productos utilizados en tratamientos de conservación-restauración.
- Procesos biológicos y su relación con la conservación y restauración del patrimonio
- Conocer 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.

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

CONTENIDOS

BLOQUE 0. Seguridad, higiene y buenas prácticas en la asignatura.

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. Tipos intermoleculares y su 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. Calculo 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 tensoactivos, agentes quelantes y enzimas.

BLOQUE 3: Biología aplicada

Tema 19.- Introducción a la microbiología. Células microbianas y clasificación de microorganismos
Tema 20.- Nutrición, cultivo y metabolismo microbiano
Tema 21.- Mecanismo de alteración de los microorganismos y su incidencia en los Bienes Culturales
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.- Introducción al biodeterioro provocado por animales. Tipos de materiales atacados

Tema 25.- Biodeterioro provocado por invertebrados
Tema 26.- 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.
Práctica 2.- Reacciones químicas
Practica 3.- Medidas de pH y preparación de disoluciones tampón
Práctica 4.- Volumetrías y cálculo de reserva alcalina
Práctica 5.- Principio fundamental de la hidrostática. Principio de Pascal
Práctica 6.- Propiedades reológicas. Fluidos newtonianos y no newtonianos
Práctica 7.- Capilaridad y fenómenos superficiales
Práctica 8.- Uso de disolventes en procesos de limpieza. Aplicación del test de Cremonesi
Práctica 9.- Fenómenos de adsorción. Formulación de laca de cochinilla.

METODOLOGÍA

El desarrollo de los contenidos de la asignatura y de aprendizaje del alumno 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 alumno 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 alumno.

2 En el **aula**, cuando no esté presente el docente, o en **otros espacios** se realizaran 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 alumnos 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 cómo una extensión del dialogo que se produce en la clase. El alumno 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

Actividad	Competencias	ECTS
Clases magistrales centradas en contenidos teóricos. Clases de presentación y resolución de ejercicios	CE8, CE7	6
Trabajo del alumno realizando ejercicios propuestos por el profesor	CG4, CE9	
Elaboración de resúmenes teóricos de investigación bibliográfica y lectura. Consulta y estudio de bibliografía recomendada	CG3, CG4, CT1, CT3, CT5	
Realización de prácticas de laboratorio	CE7, CG1, CG3, CT1, CT3	
Tutorías: apoyo y asesoramiento personalizado para abordar las tareas encomendadas en las actividades formativas indicadas previamente o específicas del trabajo personal	CG1, CG3, CG4, CT1, CT2, CT3, CT4	

Actividad del estudiante

Será requisito indispensable la asistencia a las clases prácticas y la entrega de los trabajos relacionados con éstas para aprobar la asignatura. En cuanto a las clases teóricas, la asistencia es recomendable.
La participación del alumno 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

Cronograma
Las actividades que los estudiantes han de realizar a lo largo del curso se expondrán por el profesor al comienzo de éste.

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 teóricos- prácticos de la asignatura, pudiéndose realizar un parcial si el profesor lo considera oportuno.

Calificación numérica final de 0 a 10 según la legislación vigente

El rendimiento del alumno se medirá de forma proporcional del modo siguiente:

- Evaluación continua de participación y ejercicios realizados en el aula: 10%
- Asistencia a clases prácticas y exposición de los resultados: 30%
- Evaluación de conocimientos adquiridos a través de pruebas escritas: 60%

Para hacer la media entre las distintas calificaciones obtenidas en el proceso de evaluación, la nota mínima obtenida en cada caso deberá ser mayor o igual a 4

El rendimiento académico del estudiante y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los porcentajes anteriores, que se mantendrán en todas las convocatorias.

BIBLIOGRAFÍA

No se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación se relacionan textos recomendados de carácter general:

Bibliografía básica

- CANEVA, G., NUGARI, M.P., SALVADORI, O. (1994). *La Biología en la restauración*, Hondarribia: Nerea.
- MATTEINI, M. y MOLES, A. (2001). *La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico.* Hondarribia: Nerea.
- SAN ANDRÉS MOYA, M. y VIÑA FERRER, S. (2004). *Fundamentos de química y física para la conservación y restauración*. Madrid: Síntesis.
- VALGAÑÓN, V. (2008). *Biología aplicada a la conservación y restauración*, Madrid: Síntesis.

Bibliografía complementaria

- 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
- 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.
- 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