ESCUELA SUPERIOR DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE BIENES CULTURALES

Guía docente de la asignatura

FUNDAMENTOS DE FÍSICA Y QUÍMICA PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

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**

Asignatura: FUNDAMENTOS DE FÍSICA Y QUÍMICA PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

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	7 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: Otros requisitos previos: Sin requisitos previos
Idioma en que se imparte	Castellano
Descriptor	Conceptos básicos de física y química como ciencias aplicadas a la conservación y la restauración. Estructura, composición, reacciones químicas y propiedades físicas de la materia como constituyente de los bienes culturales. Factores ambientales (temperatura, humedad, contaminación atmosférica y radiaciones electromagnéticas) y su efecto o interacción con los bienes culturales.

2. Responsables de la asignatura

Apellidos y nombre	Correo electrónico	Función
		Coordinador de asignatura
Benito del Tío, Almudena	almudenabenito@escrbc.com	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	1º ABCDT

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.- CIENCIAS APLICADAS A LA CONSERVACIÓN Y LA RESTAURACIÓN	1. EVOLUCIÓN DE LAS CIENCIAS APLICADAS AL ESTUDIO DE BBCC. 2. METODOLOGÍA CIENTÍFICA APLICADA AL ESTUDIO DE LOS BBCC. 3. ORGANISMOS NACIONALES E INTERNACIONALES.
II.- CONSTITUCIÓN DE LA MATERIA	4. CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA. ESTRUCTURA ATÓMICA. 5. SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS. 6. FORMULACIÓN INORGÁNICA. REGLAS DE NOMENCLATURA.
III.- ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA	7. ESTADOS SÓLIDO, LÍQUIDO Y GASEOSO.
IV.- ENLACES QUÍMICOS	8. ENLACES QUÍMICOS INTERATÓMICOS. 9. FUERZAS INTERMOLECULARES.
V.- REACCIONES QUÍMICAS	10. REACCIONES QUÍMICAS. ENERGÍA DE LAS REACC. QUÍMICAS. 11. VELOCIDAD DE REACCIÓN. 12. EQUILIBRIO QUÍMICO.
VI.- DISOLUCIONES Y DISPERSIONES	13. DISOLUCIONES. SOLUBILIDAD. 14. PROPIEDADES DE LAS DISPERSIONES COLOIDALES.
VII.- REACCIONES DE PRECIPITACIÓN Y SUS APLICACIONES EN REST.	15. REACCIONES DE PRECIPITACIÓN.

Bloque temático	Tema
VIII.- REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE PROTONES Y SUS APLICACIONES EN RESTAURACIÓN	16. EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE.
IX.- REACCIONES DE OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN Y SUS APLICACIONES EN RESTAURACIÓN	17. EQUILIBRIOS REDOX. 18. ELECTROQUÍMICA. APLICACIONES EN CONSERV. Y RESTAUR.
X.- QUÍMICA ORGÁNICA	19. CONCEPTOS BÁSICOS. CLASIFICACIÓN DE COMP. ORGÁNICOS
XI.- POLÍMEROS Y OTROS COMPUESTOS ORGÁNICOS NATURALES	20. LOS GLÚCIDOS O HIDRATOS DE CARBONO. 21. LOS LÍPIDOS. 22. LAS PROTEÍNAS. ENZIMAS.
XII.- CONCEPTOS GENERALES DE FÍSICA	23. PROP. FÍSICAS DE LOS MATERIALES. TEMPERATURA Y CALOR. 24. ONDAS. PROPIEDADES GENERALES DE LAS ONDAS.
XIII.- INFLUENCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LOS BIENES CULTURALES	25. LA LUZ Y SU INTERACCIÓN CON LOS BIENES CULTURALES. 26. TEMPERATURA Y HUMEDAD. INFLUENCIA EN LOS BBCC. 27. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. ALTERACIONES DE LOS BBCC.
XIV.- LA RADIACTIVIDAD Y SUS APLICACIONES EN RESTAURACIÓN	28. RADIACTIVIDAD. ISÓTOPOS RADIACTIVOS.

6. Planificación temporal orientativa del trabajo del estudiante

	HORAS
Actividades teóricas [(a)]	70
Actividades prácticas [(a)]	0
Actividades teórico-prácticas [(a)]	15
Asistencia a tutorías [(a)]	0
Otras actividades formativas obligatorias [(a)]	0
Realización de pruebas de evaluación [(a)]	5
Otras actividades formativas obligatorias [(b)]	15
Realización de ejercicios teóricos, prácticos o teórico–prácticos [(b)]	0
Horas de estudio [(b)]	105
Total de horas de trabajo del estudiante (a+b)	**(a)** 90 **+ (b)** 120 **=** 210

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

7. Metodología

Actividades formativas presenciales
Clases expositivas
La asignatura se impartirá mediante clases teóricas (70 horas). Como recursos didácticos se utilizarán presentaciones en PowerPoint con proyección de diapositivas que incluyan gráficos, fórmulas, diagramas, tablas de datos, esquemas orientativos, fotografías, vídeos, ... Se procurará la participación de los estudiantes mediante preguntas intercaladas en la exposición y se les instará al planteamiento de dudas.
Clases teórico-prácticas
Se resolverán problemas numéricos de profundización en algunos conceptos y, cuando el tiempo disponible lo permita, las explicaciones se acompañarán de breves experimentos prácticos que el profesor realizará ante los alumnos como demostración y aplicación de los contenidos teóricos (15 horas).
Otras pruebas
Se dedicarán 5 horas presenciales a la realización de dos exámenes escritos.

Actividades formativas no presenciales
Trabajo autónomo individual
Al menos 15 horas no presenciales se emplearán en la lectura de textos relativos a los temas 25, 26 y 27 y en la realización de un cuestionario sobre los mismos, planteado a través del aula virtual.
Las horas no presenciales restantes (105) se dedicarán al estudio detenido de la materia impartida, a la realización y corrección de ejercicios, a la consulta y ampliación bibliográfica, a la preparación de exámenes, al planteamiento y resolución de dudas, ...
Actividades complementarias
Se colgarán en el aula virtual ejercicios relativos a los contenidos de la asignatura, junto con su resolución; los alumnos deberán tratar de realizarlos y corregirlos en horario no lectivo y serán de carácter voluntario.

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

Durante el curso se realizarán dos exámenes escritos:
1. Examen de control del primer semestre (2,5 horas de duración). Incluirá la materia impartida hasta ese momento y será de carácter liberatorio siempre y cuando se alcance una nota mínima de 5.0.
2. Examen final (2, 5 horas de duración). Deberá ser aprobado con una nota mínima de 5.0 e incluirá toda la materia impartida a lo largo del curso. Los alumnos que hayan superado el examen de control del primer semestre se verán liberados de volver a examinarse de la materia incluida en el mismo.
La calificación final de la asignatura en convocatoria ordinaria coincidirá con la nota del examen final o con la nota media del examen de control del primer semestre y del examen final, según el caso.
Los alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria deberán presentarse al examen de la convocatoria extraordinaria en el que serán evaluados de todos los contenidos explicados a lo largo del curso.

Instrumento de evaluación nº 2: Exámenes de test
Criterios de evaluación:

- Corrección en las respuestas
- Ausencia de errores o conocimientos incorrectos

Se propondrá un cuestionario de preguntas a través del aula virtual sobre los contenidos de los temas 25, 26 y 27. Será de obligada ejecución y se calificará como APTO o NO APTO. Su superación será condición indispensable para la evaluación de la asignatura aunque no influirá en la nota final de la misma.
En cualquier caso, será imprescindible la realización de esta actividad antes del examen de la convocatoria extraordinaria si no se hubiera completado 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

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).

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 (Exámenes escritos) (1)(3)	100
Instrumento nº 2: Exámenes de test (Cuestionario propuesto a través del aula virtual) (1)(3)	0
Instrumento nº 3: Seguimiento de la participación u otras características actitudinales.	0
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)	
Instrumento nº 1: Pruebas escritas de respuesta abierta o temas (Examen final)*	100
Instrumento nº 2: Exámenes de test (Cuestionario propuesto a través del aula virtual)(3)	0
*El examen final de la convocatoria ordinaria coincide con el de la evaluación continua	
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 [%] 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)	
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)	100
Instrumento nº 2: Exámenes de test (Cuestionario propuesto a través del aula virtual) (1)(3)	0
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 todas o 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	"Chemical Principles of Textile Conservation"
Autor	TIMAR-BALAZSY, Agnes y EASTOP, Dinah
Editorial	Butterworth-Heinemann, 1998

Título 2	"La Química en la Restauración. Los materiales del arte pictórico"
Autor	MATTEINI, M. y MOLES, A.
Editorial	Nerea, 2001

Título 3	"Tratado de pintura. Color, pigmentos y ensayo"
Autor	PALET, Antoni
Editorial	Edicions de la Universitat de Barcelona, 2002

Título 4	"Fundamentos de química y física para la conservación y restauración"
Autor	SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S.
Editorial	Síntesis, 2004

Título 5	"Química"
Autor	CHANG, Raymond
Editorial	McGraw-Hill Interamericana, 2007

Título 6	"Física para Ciencias e Ingeniería" (Vol. 1 y 2)
Autor	SERWAY, R. A. y JEWETT, J. W.
Editorial	Thomson Paraninfo, 2006 y 2009

Título 7	"Paper and Water. A Guide for Conservators"
Autor	BANIK, G. y BRUCKLE, I.
Editorial	Butterworth-Heinemann, 2011

11.2. Direcciones web de interés

Dirección 1	http://herramientas.educa.madrid.org/tabla/

Dirección 2	http://www.webexhibits.org/pigments/

Dirección 3	https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration.html

11.3. Otros materiales y recursos didácticos

Se recurrirá al aula virtual para el intercambio de información y el planteamiento de actividades.
Se empleará también material de laboratorio para la realización de algunos experimentos prácticos.