

Estructura de la Materia

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Estructura de la Materia
Materia	M15: Optativa
Departamento responsable	Tecnología Fotónica y Bioingeniería
Créditos ECTS	4,5
Carácter	Optativa
Titulación	Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Curso	Segundo
Especialidad	No aplica

Curso académico	2014-2015
Semestre en que se imparte	Primer Semestre
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es el conocimiento estructural de los sólidos, en sus distintos niveles, relacionarlo con las propiedades físicas y químicas (eléctricas, magnéticas, ópticas, mecánicas y térmicas, estabilidad frente a los oxidantes, disolventes, etc.) para poder así abordar sus posibles aplicaciones tecnológicas, especialmente desde el punto de vista de las TIC y siempre tomando en consideración los aspectos medioambientales.

Por todo ello el programa desarrolla el conocimiento de la estructura atómica, el enlace químico, el estado sólido y sus propiedades, mediante las correspondientes explicaciones teóricas, los trabajos individuales o en grupo y una serie de ejercicios de carácter teórico o práctico, destinados a fijar definitivamente los conceptos esenciales de la asignatura.

Se trata de una disciplina científico-tecnológica que podría situarse en el ámbito de la Ciencia de Materiales, cuyos fundamentos aportan la formación necesaria para asentar conceptos que serán básicos en varias de las asignaturas del currículum académico del futuro Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.

2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Pedro Jesús Salas Peralta (C)	A-210	psalas@etsit.upm.es
María Cristina Rivero Núñez	B-320	crivero@etsit.upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	N/A
Otros resultados de aprendizaje necesarios	N/A

4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG1- CG13	Todas las asignaturas del Plan de Estudios contribuyen en mayor o menor medida a la consecución de las competencias generales del perfil de egreso.	
CEB4	Que los estudiantes aprendan y dominen los conceptos básicos de la tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	3
CECT1	Que los estudiantes adquieran la capacidad de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.	2
CECT3	Que los estudiantes adquieran la capacidad de utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.	2

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
 Nivel de adquisición 2: Medio
 Nivel de adquisición 3: Avanzado



RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Expresión verbal y escrita adecuadas para explicar los conceptos fundamentales relacionados con la constitución de la materia, utilizando una terminología científica apropiada	CG1, CG2, CG3, CG4, CG8	3
RA2	Comprensión de la estructura de los distintos tipos de sólidos	CG1, CG3, CG4, CEB4	3
RA3	Comprensión de la interdependencia entre las estructuras y las propiedades de los sólidos	CG3, CEB4, CG10	1, 3
RA4	Capacidad de sistematizar las propiedades de los sólidos en relación con su estructura	CG3, CEB4	3
RA5	Conocer y desarrollar posibles aplicaciones de los sólidos en relación a su estructura y propiedades	CG3, CG5, CG11, CEB4	1, 3
RA6	Comprender la importancia de conocer los aspectos fundamentales de la estructura de la materia como herramienta de apoyo en los estudios relacionados con las Telecomunicaciones	CG7, CEB4, CECT1, CETC3	2, 3

5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Conocimiento de los distintos modelos atómicos	RA1, RA2
I2	Comprensión de las ideas actuales acerca de la constitución del átomo	RA1, RA2
I3	Conocer el estado electrónico de los átomos por medio de los orbitales atómicos	RA1, RA2
I4	Ser capaz de establecer la configuración electrónica de los átomos y relacionarlo con las propiedades periódicas	RA1, RA3
I5	Conocer las diversas teorías que permiten explicar la estructura de las moléculas	RA1, RA2
I6	Comprender los efectos electrónicos y su influencia en las características moleculares	RA1, RA3
I7	Sistematizar los distintos tipos de enlaces intermoleculares y su influencia en las propiedades de los sólidos	RA1, RA4
I8	Conocimiento de las redes iónicas en relación con las propiedades de los sólidos	RA1, RA4
I9	Comprensión de la estructura de los metales y la relación con sus propiedades	RA1, RA4
I10	Conocimiento del fenómeno de la conductividad eléctrica, sus leyes y los diversos tipos de materiales en relación con esta propiedad	RA1, RA4, RA6
I11	Conocer los distintos tipos de semiconductores y las propiedades y aplicaciones que se derivan	RA1, RA5
I12	Ser capaz de describir la estructura microscópica de los sólidos y relacionarla con sus propiedades macroscópicas	RA1, RA2
I13	Conocer los defectos reticulares y su influencia en las propiedades y aplicaciones de los sólidos	RA1, RA2, RA3



INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relaciona- do con RA
I14	Conocimiento de la razón de ser de las diversas propiedades de los sólidos y de las aplicaciones inherentes	RA1, RA4, RA5, RA6
I15	Ser capaz de resolver problemas mediante cálculos numéricos sencillos, realizando una crítica de los resultados obtenidos	RA1

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Asistencia y participación activa en clase (mínimo 25 sesiones)	Todo el semestre	Aula	10%
Resolución y entrega de ejercicios y problemas	Todo el semestre	Aula de clase y fuera de aula	15%
Elaboración y entrega de trabajos, individuales o en grupo	Todo el semestre	Aulas de clase y de trabajo en grupo	15%
Evaluación tema 1 y 2	Semana 4	Aula	20%
Evaluación tema 3, 4 y 5	Semana 11	Aula	20%
Evaluación tema 6 y 7	Semana 16	Aula	20%
			Total: 100%



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos serán evaluados por defecto mediante evaluación continua, según los criterios especificados más abajo. Los alumnos que lo deseen podrán, no obstante, ser evaluados mediante una única prueba final, siempre y cuando lo comuniquen al coordinador de la asignatura mediante solicitud presentada en el registro de la ETSI Telecomunicación antes del 1 de octubre. La presentación de este escrito supondrá la renuncia automática a la evaluación continua.

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria.

La calificación de la asignatura mediante **evaluación continua** se determinará en función de cuatro elementos:

1. Asistencia y participación activa en clase: 10%
2. Resolución y entrega de ejercicios: 15%
3. Elaboración y entrega de trabajos, individuales o en grupo: 15%
4. Evaluación periódica de los conocimientos adquiridos: 60%

- **Asistencia y participación activa en clase:**

Para que los estudiantes sean calificados mediante evaluación continua, deberán asistir a un mínimo de 25 sesiones. La asistencia a clase será activa, es decir con participación constante del alumno en preguntas y respuestas, cuando lo demande el profesor. La asistencia y participación activa supondrá un 10% de la nota final.

- **Resolución y entrega de ejercicios:**

Los estudiantes deberán resolver, individualmente o por grupos, una serie de ejercicios teórico-prácticos y problemas que planteará el profesor. La entrega de estos ejercicios y problemas puede suponer, dependiendo de su calidad, hasta un 15% de la nota final.

- **Elaboración y entrega de trabajos, individuales o en grupo:**

Los estudiantes deberán elaborar, individualmente o por grupos, una serie de trabajos que planteará el profesor. La entrega de estos trabajos puede suponer hasta un 15% de la nota final, en función de su calidad.

- **Evaluación periódica de los conocimientos adquiridos:**

Se realizarán pruebas de evaluación de los conocimientos adquiridos, en las semanas indicadas en la tabla de evaluación sumativa. En ellas primará el razonamiento. Estas pruebas serán comunes a todos los alumnos que hayan optado por la evaluación continua y supondrán el 60% de la nota final.

En una escala de 0 a 10, la superación de la asignatura requerirá un mínimo de 5 puntos en todos los casos (evaluación continua o examen final).

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
1. Fundamentos generales	1.1 Modelos atómicos	I1
	1.2 Dualidad onda-partícula	I2
	1.3 Principio de incertidumbre	I2
	1.4 Mecánica ondulatoria	I2
	1.5 Aplicaciones	I2
	1.6 Ejercicios y problemas	I15
2. Estructura atómica	2.1 Orbitales atómicos	I3
	2.2 Átomo de hidrógeno	I3
	2.3 Átomos polielectrónicos	I4
	2.4 Configuraciones electrónicas y propiedades periódicas	I4
	2.5 Ejercicios y problemas	I15
3. Estructura molecular: enlace covalente	3.1 Enlace químico	I5
	3.2 Moléculas diatómicas	I5
	3.3 Teoría de orbitales moleculares y de enlace de valencia	I5
	3.4 Enlace covalente polarizado	I6
	3.5 Moléculas poliatómicas	I6
	3.6 Resonancia	I6
	3.7. Enlaces intermoleculares: enlace de hidrógeno	I7
	3.8 Propiedades de los sólidos covalentes y moleculares	I7
	3.9 Ejercicios y problemas	I15



CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
4. Enlace iónico	4.1 Concepto	I8
	4.2 Características de los iones	I8
	4.3 Principales redes iónicas	I8
	4.4 Energía reticular. Ciclo de Born-Haber	I8
	4.5 Propiedades de los sólidos iónicos	I8
	4.6 Ejercicios y problemas	I15
5. Enlace metálico	5.1 Concepto	I9
	5.2 Redes metálicas	I9
	5.3 Teoría de bandas	I9
	5.4 Propiedades generales de los metales	I9
	5.5 Conductividad eléctrica	I10
	5.6 Ejercicios y problemas	I15
6. Fundamentos de semiconductores	6.1 Tipos de semiconductores	I11
	6.2 Propiedades	I11
	6.3 Aplicaciones	I11
	6.4 Ejercicios y problemas	I15
7. Estado sólido	7.1 Propiedades macroscópicas de los sólidos	I12
	7.2 Estructura cristalina: ley de Bragg	I12
	7.3 Sistemas cristalinos y redes de Bravais	I12
	7.4 Defectos reticulares	I13
	7.5 Propiedades térmicas, mecánicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de los sólidos	I14
	7.6 Ejercicios y problemas	I15

7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

CLASES TEÓRICAS	La exposición de los contenidos se realizará mediante lección magistral, enfatizando los aspectos conceptuales. Se utilizarán recursos audiovisuales de apoyo
CLASES DE PROBLEMAS	Se resolverán en clase ejercicios y problemas de cada uno de los temas. Parte de ellos serán resueltos por el profesor. En algunas de las clases de problemas los alumnos trabajarán en el aula y expondrán sus resultados al profesor y a sus compañeros
TRABAJO AUTÓNOMO	Los alumnos deberán estudiar los contenidos de la asignatura y resolver diversos ejercicios y problemas individualmente, así como trabajos monográficos sobre aspectos concretos de la asignatura
TRABAJO EN GRUPO	Los alumnos elaborarán en grupo y entregarán al profesor los trabajos que sean propuestos a lo largo del curso
TUTORÍAS	Los alumnos tendrán acceso a las tutorías personalizadas, cuando sean solicitadas al profesor en los horarios previamente establecidos

8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Lozano Lucea, J. J. y Vigatá Campo, J. L., “Fundamentos de Química General”, Ed. Alhambra
	Mahan, B. H., “Química, Curso Universitario”, Ed. Fondo Educativo Interamericano, S. A.
	Rusell, R., “Química”, Ed. McGraw-Hill
	Chang, R., “Química”, Ed. McGraw-Hill
	Askeland, D.R., “La ciencia de los materiales”, Ed. Grupo Editorial Iberoamericano
	Smith, W. F., “Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales”, Ed. McGraw-Hill
	Casabó i Gispert, J., “Estructura atómica y enlace químico”, Ed. Reverté
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura

9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (6,5 horas)	• 1.1 Modelos atómicos • 1.2 Dualidad onda partícula • 1.3 Principio de Incertidumbre • 1.4 Mecánica Ondulatoria • 1.5 Aplicaciones (3 horas)	• (3,5 horas)	• (horas)	• (horas)	•
Semana 2 (6,5 horas)	• 1.6 Ejercicios y problemas • 2.1 Orbitales atómicos • 2.2 Átomo de hidrógeno (3 horas)	• (3,5 horas)	• (horas)	• (horas)	•
Semana 3 (6,5 horas)	• 2.3 Átomos polielectrónicos • 2.4 Configuraciones electrónicas y propiedades periódicas (3 horas)	• (3,5 horas)	• (horas)	• (horas)	•
Semana 4 (8 horas)	• 2.5 Ejercicios y problemas (1,5 horas)	• (5 horas)	• (horas)	• Evaluación temas 1 y 2 (1,5 horas)	•



POLITÉCNICA



Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
- Semana 5 (6,5 horas)	3.1 Enlace químico 3.2 Moléculas diatómicas 3.3 Teoría de orbitales moleculares y de enlace de valencia 3.4 Enlace covalente polarizado 3.5 Moléculas poliatómicas (3 horas)	(3,5 horas)			
Semana 6 (4,5 horas)	3.6 Resonancia 3.7 Enlaces intermoleculares: enlace de hidrógeno (1,5 horas)	(3 horas)			
Semana 7 (6,5 horas)	3.8 Propiedades de los sólidos covalentes y moleculares 3.9a Ejercicios y problemas (3 horas)	(3,5 horas)			
Semana 8 (6,5 horas)	3.9b Ejercicios y problemas 4.1 Enlace iónico: concepto 4.2 Características de los iones 4.3 Principales redes iónicas 4.4 Energía reticular. Ciclo de Born-Haber 4.5 Propiedades de los sólidos iónicos (3 horas)	(3,5 horas)			



POLITÉCNICA



Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 9 (6,5 horas)	• 4.6 Ejercicios y problemas • 5.1 Enlace metálico: concepto • 5.2 Redes metálicas • 5.3 Teoría de bandas (3 horas)	• (3,5 horas)	•	•	•
Semana 10 (4,5 horas)	• 5.4 Propiedades generales de los metales • 5.5 Conductividad eléctrica (1,5 horas)	• (3 horas)	•	•	•
Semana 11 (8 horas)	• 5.6 Ejercicios y problemas (1,5 horas)	• (5 horas)	•	• Evaluación temas 3, 4 y 5 (1,5 horas)	•
Semana 12 (6,5 horas)	• 6.1 Tipos de semiconductores • 6.2 Propiedades • 6.3 Aplicaciones (3 horas)	• (3,5 horas)	•	•	•
Semana 13 (6,5 horas)	• 6.4 Ejercicios y problemas • 7.1 Propiedades macroscópicas de los sólidos • 7.2 Estructura cristalina: ley de Bragg (3 horas)	• (3,5 horas)	•	•	•

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 14 (4,5 horas)	7.3 Sistemas cristalinos y redes de Bravais 7.4 Defectos reticulares (1,5 horas)	(3 horas)			
Semana 15 (7,5 horas)	7.5 Propiedades térmicas, mecánicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de los sólidos 7.6 Ejercicios y problemas (3 horas)	(4,5 horas)			
Semana 16 (5 horas)		(3,5 horas)		Evaluación temas 6 y 7 (1,5 horas)	
Semana 17 (7 horas)			(7 horas)		
Semana 18 (7 horas)			(7 horas)		
Semana 19 (7 horas)			(7 horas)		
Total: 121,5 horas	(37,5 horas)	(58,5 horas)	(21 horas)	(4,5 horas)	

Observaciones:

1: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Se estiman 27 horas de dedicación del alumno por ECTS.

2: La resolución de problemas en grupo presupone una parte de trabajo individual de cada uno de los miembros del mismo.

