

Título Superior de las
Enseñanzas Artísticas Superiores
de Diseño (nivel grado)

Curso 2018-2019

Guía docente de
Estructuras y Sistemas

Especialidad de Diseño de Producto

Título Superior de las Enseñanzas Artísticas Superiores de Diseño (nivel grado)
Guía docente de la asignatura de **Estructuras y Sistemas**

1. Identificación de la asignatura

Tipo	Obligatoria de especialidad
Materia	Análisis de la forma natural y sistemas estructurales
Especialidad	Diseño de Producto
Periodo de impartición	Curso 2º / 2º semestre
Nº créditos	4
Departamento	Ciencia, Materiales y Tecnología del Diseño
Idioma/s	Español

2. Profesor responsable de la asignatura

Apellidos y nombre	Correo electrónico
Cobo Arévalo, Antonio	acobo@esdmadrid.es

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

Apellidos y nombre	Correo electrónico	Grupos
Cobo Arévalo, Antonio	acobo@esdmadrid.es	A y B

4. Presentación de la asignatura

La asignatura Estructuras y sistemas, correspondiente al 4º semestre de Grado en diseño, tiene como cometido fundamental dotar al futuro diseñador de producto tanto de las capacidades y recursos para la comprensión de elementos estructurales ya existentes, las posibilidades de modificación de estos (dentro de sus competencias), y del conocimiento para utilizar y proyectar estructuras de pequeño formato (prefabricadas, textiles, etc...), que son elementos usuales dentro de los proyectos de diseño de producto.

La necesidad de plantear elementos estables y resistentes es básica en muchos productos de producción industrial, con lo que la asignatura estará orientada preferentemente a la caracterización y posibilidades estructurales de los materiales y a diversas tipologías usuales en los diseños industrializados.

4.1. Prelación, requisitos previos y/o recomendaciones

Se recomienda que el alumno tenga cursadas y aprobadas las siguientes asignaturas:

- Fundamentos científicos del diseño
- Materiales y Tecnología: conceptualización

No se necesitan tener unos conocimientos previos específicos y el nivel de partida se considera básico. La asignatura cumple un papel de iniciación en los contenidos mínimos del diseño estructural y de sus principios.

5. Competencias

Competencias transversales (comunes a cualquier titulación de grado)

- 1CT** Organizar y planificar el trabajo de forma eficiente y motivadora.
- 2CT** Recoger información significativa, analizarla, sintetizarla y gestionarla adecuadamente.
- 4CT** Utilizar eficientemente las tecnologías de la información y la comunicación.
- 7CT** Utilizar las habilidades comunicativas y la crítica constructiva en el trabajo en equipo.
- 14CT** - Dominar la metodología de investigación en la generación de proyectos, ideas y soluciones viables.

Competencias generales (comunes a otras asignaturas del título superior de diseño)

- 7CG** Conocer procesos y materiales y coordinar la propia intervención con otros profesionales, según las secuencias y grados de compatibilidad.
- 11CG** Demostrar capacidad crítica y saber plantear estrategias de investigación.
- 13CG** Dominar la metodología de investigación.

Competencias específicas (propias de esta asignatura)

- 3CEP** Promover, evaluar y determinar soluciones alternativas a problemas complejos de diseño de productos y sistemas
- 5CEP** Analizar modelos y sistemas naturales y sus aplicaciones en el diseño de productos y sistemas.
- 7CEP** Conocer las características, propiedades físicas y químicas y comportamiento de los materiales utilizados en el diseño de productos, servicios y sistemas.
- 10CEP** Producir y comunicar la información adecuada relativa a la producción.

Otras competencias específicas (propias de esta asignatura, no contempladas en el plan de estudios)

- 10 E** Conocer y comprender el comportamiento estructural de los objetos y la aplicación de estos conocimientos a su diseño
- 11C E** Analizar, interpretar, y determinar, de manera precisa los esfuerzos que van a afectar a un objeto.
- 12C E** Analizar y valorar la construcción de elementos singulares y de sistemas constructivos estructurales cpropios del diseño de producto y sus características.
- 13C E** Investigar en aplicaciones y usos posibles de las estructuras ligeras.
- 14C E** Aprender a buscar información específica y especializada sobre objetos estructurales en la Red

6. Resultados del aprendizaje

Comprender el funcionamiento, leyes y propiedades que rigen el comportamiento de las estructuras. Realizar y construir estructuras o maquetas de las mismas en base a las tipologías más comunes y predecir su comportamiento.

7. Contenidos

Bloque temático	Tema
I.- Introducción a las estructuras	Tema 1. Condiciones para que un objeto sea estructura: Equilibrio, resistencia, rigidez y proporción.
	Tema 2. Estudio y análisis de las acciones, reacciones y esfuerzos.
II- Análisis estructural básico.	Tema 3: Enlaces, nudos y apoyos.
III.- Tipologías estructurales aplicadas al diseño de producto	Tema 4: Estructuras comprimidas y traccionadas.
	Tema 5: Estructuras a flexión.
	Tema 6: Pandeo y torsión.

8. Actividades obligatorias (evaluables):

Tipo de actividad*:
Objeto/Estructura/Modelo
Nudos
Material/Forma/Estructura

*Se podrán realizar todas o algunas de las actividades.

9. Planificación temporal del trabajo del estudiante

	HORAS
Clases teórico-prácticas (a)	52
Realización de pruebas (a)	8
Otras actividades formativas (a)	8
Preparación del estudiante para clases teórico- prácticas (b)	32
Preparación del estudiante para realización de pruebas (b)	20
Total de horas de trabajo del estudiante (a+b)	120

(a): Docencia directa: horas lectivas con el profesor

(b): Trabajo autónomo del estudiante

10. Metodología

Dado el carácter eminentemente práctico que se desea tenga esta asignatura se ha optado por el análisis de distintas tipologías estructurales usuales en el diseño de producto.

Además del análisis de ejemplos concretos que se habrán elegido intencionadamente para mostrar formas diferentes de resolver estructuralmente un mismo problema, se plantearán tres trabajos prácticos para que los alumnos hagan sus propias propuestas de investigación. Estos trabajos se iniciarán en el aula y serán tutorados por el profesor, que dará las orientaciones oportunas para que el alumno pueda llevar a cabo el posterior desarrollo del mismo fuera del aula.

La línea metodológica a aplicar será la "experimental científica aplicada a la resolución de problemas"

La metodología experimental afirma que todas las disciplinas comparten el método científico pero difieren en las estrategias concretas que utilizan para resolver los problemas que le son propios. El método es común para todas las ciencias, pero adopta diferentes modulaciones para las distintas disciplinas científicas.

La metodología se basa en tres etapas, análisis, simulación e interpretación y toma de decisiones. La aplicación de la metodología científica a esta asignatura se organiza según las siguientes pautas:

- **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las cuestiones interrogantes o hipótesis planteadas en el aula se enfocarán siempre en dos ámbitos:

A) **Ámbito técnico** que conllevará el desarrollo propio de los procesos científicos que desarrollan el problema.

B) **Ámbito crítico:** Los problemas planteados siempre conllevarán una serie de cuestiones acerca de sus posibilidades técnicas su incidencia en el medio ambiente y las posibles dudas que puedan aparecer en relación a su funcionalidad y utilidad social.

- **ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

Incluirá la toma de datos, las explicaciones teóricas que ayuden a ampliar los conocimientos previos, los conocimiento de medidas y las dimensiones de materiales o piezas que se encuentren en el problema constructivo planteado; así como el conocimiento y adecuación de las escalas de representación utilizadas y búsqueda y manejo de información científico-técnica sobre materiales.

- **INVESTIGACIÓN-ACCIÓN**

A través de la experimentación se realizarán simulaciones en donde se representen soluciones estructurales similares al problema planteado. Dibujo y comprensión de un ejemplo tipo, base para el posterior desarrollo de libre creación.

- **INTERPRETACIÓN Y TOMA DE DECISIONES**

En base a los tres apartados anteriores, en esta cuarta etapa se incluyen las siguientes posibilidades:

A) Solucionar técnica y formalmente un proyecto realizado en paralelo.

B) Cambiar las pautas (materiales, sistema de construcción, modificación de algún dato de partida) de un ejemplo dado y resolverlo según estas nuevas pautas y con tomas de decisiones basadas en el análisis y simulación anteriores.

11. Evaluación y calificación

11.1. Instrumentos de evaluación asociados a las metodologías docentes aplicadas

Trabajo Práctico "Análisis Estructural de Producto": Este trabajo consistirá en el análisis de un producto a través de la definición del modelo geométrico y modelo material del mismo, los diferentes tipos de esfuerzos a los que están sometidos sus partes, análisis de uniones, forma y superficies del producto y cómo todo el conjunto da lugar a que el objeto sea rígido, resistente y estable, conforme a las demandas que su diseño requiere. La práctica se realizará a lo largo de todo el curso, en fases sucesivas y de manera pautada de acuerdo al avance de los temas del curso. La calificación de esta práctica supondrá el 100% de la ponderación relativa al trabajo práctico.

11.2. Criterios de evaluación

La evaluación continua de la asignatura tendrá lugar por medio de las actividades obligatorias evaluables:

1. Trabajo Práctico "Análisis Estructural de Producto"
2. Prueba objetiva obligatoria

11.3. Criterios de calificación

Para obtener el aprobado por evaluación continua será necesario cumplir los siguientes requisitos:

1. No haber superado el 20% de faltas (justificadas o no)
2. Haber obtenido una calificación igual o superior a 5 en cada una de las actividades obligatorias evaluables.

De no cumplir el requisito 1 el alumno perderá la evaluación continua y deberá presentarse a la prueba ordinaria que se realizará en la semana 17 del semestre.

Aquellos alumnos que no obtengan una calificación igual o superior a cinco en la evaluación continua, y aquellos que sin evaluación continua se presenten a la prueba ordinaria y la suspendan, deberán presentarse a la prueba extraordinaria que tendrá lugar en la semana 18 del semestre.

11.4. Ponderación de los instrumentos de evaluación para la evaluación continua

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Trabajo Práctico "Análisis Estructural de Producto"	60
Prueba Objetiva Obligatoria	40
Total ponderación	100%

11.5. Ponderación de los instrumentos de evaluación para la evaluación con pérdida de evaluación continua

Aquellos alumnos que no cumplan el requisito del porcentaje previsto de asistencia a clase, los criterios serán los siguientes:

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Prueba teórico- práctica 2 horas	100
Total ponderación	100%

11.6. Ponderación de los instrumentos de evaluación para la evaluación extraordinaria

Para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación ordinaria. Todas las pruebas de evaluación deben realizarse de forma presencial en el periodo establecido.

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Prueba teórico- práctica 2 horas	100
Total ponderación	100%

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

Los profesores deberán realizar la correspondiente adaptación en función del tipo de discapacidad del alumno en cuestión.

En este momento no consta la presencia de alumnos con discapacidad. En el caso de que se diera el caso y dada la gran variedad de casos posibles que pudieran presentarse se realizaría la adaptación en función de la discapacidad específica del alumno.

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Se evaluará en cada caso concreto.	
Total ponderación	100%

12. Recursos y materiales didácticos

Para el desarrollo de los contenidos en el aula se empleará documentación impresa (libros y revistas), presentaciones digitales, así como el aula virtual de la Escuela Superior de Diseño por medio de la cual se facilitará a los alumnos material para que puedan profundizar en los contenidos trabajados en el aula.

12.1. Bibliografía general

Título	<i>¿Qué es Estructura?</i> <i>Aroca, Ricardo</i> <i>Cuadernos del Instituto Juan de Herrera 1-16-08.</i>
Título	<i>Modelos</i> <i>Aroca, Ricardo</i> <i>Cuadernos del Instituto Juan de Herrera 1-16-07.</i>

12.3. Direcciones web de interés

Dirección 1	https://www.csiamerica.com/products/sap2000
Dirección 2	http://www.tekla.com/uk/products/tekla-tedds
Dirección 3	http://www.unisa.it/docenti/piluso/educational_software

13. Profesorado

Nombre y apellidos	Antonio Cobo Arévalo
Horario de atención a alumnos (si procede)	En horas de clase
Correo electrónico	acobo@esdmadrid.es
Departamento	Ciencia y Tecnología
Categoría	Profesor
Titulación Académica	Arquitecto
Experiencia docente/profesional/investigadora relacionada con la asignatura	Arquitecto, completa su formación en la Universidad de Roma (Sapienza) y en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (UPM) donde ha obtenido el Máster en Proyectos Arquitectónicos Avanzados y es candidato a doctor con la tesis en curso titulada "J.M. de Prada Poole: la arquitectura perecedera de las pompas de jabón". <i>Pneumatic Serendipity</i> es un proyecto pedagógico que forma parte de su tesis doctoral, planteado como una herramienta de investigación a través del diseño de prototipos de estructura neumática. En el marco de esa iniciativa, ha impartido clase y dado conferencias en las Escuelas de Arquitectura de Madrid, Alicante, Ambato (Ecuador) y Aarhus (Dinamarca) entre otras. Ha sido investigador contratado en el proyecto estratégico <i>Optimización de la Producción de Viviendas, Industrialización, Eficiencia y Sostenibilidad</i> (UPM y CSIC) y publicado artículos en diversas revistas especializadas.

Cronograma Semanas 1 a 9

ASIGNATURA: Estructuras y Sistemas					CURSO: 2º					
SEMESTRE: 2					ESPECIALIDAD: PRODUCTO					
PROFESOR/A: Ester Corral Martínez/Antonio Cobo										
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
BLOQUE	I.- Introducción a las estructuras				II.- Análisis estructural básico.					
TEMA	Tema 0: Presentación asignatura y bibliografía	Tema 1. equilibrio, resistencia, rigidez y proporción	Tema 1: acciones, reacciones y esfuerzos.	Tema 1: acciones, reacciones y esfuerzos.	Entrega y exposición práctica 1	Tema 3: Enlaces, nudos, apoyos	Tema 3: Enlaces, nudos, apoyos	Tema 3: Enlaces, nudos, apoyos	Entrega y exposición práctica 2	
ACTIVIDAD	Bibliografía Búsqueda datos asignatura.	Presentación Practica+ Desarrollo	Presentación Practica+ Desarrollo	Presentación Practica+ Desarrollo		Presentación Practica+ Desarrollo	Presentación Practica+ Desarrollo	Presentación Practica+ Desarrollo		Presentación en clase practica tutelada
METODOLOGÍA	Seminario presentación	Clase teórica Ejercicio 1 aula	Clase teórica Ejercicio 1 aula	Presentación en clase	Clase teórica Ejercicio 2 aula	Clase teórica Ejercicio 2 aula	Clase teórica Ejercicio 2 aula	Clase teórica Ejercicio 2 aula	Presentación en clase	
COMPETENCIAS	Todas las competencias se reparten entre todos los bloques y temas									

Cronograma Semanas 10 a 18

ASIGNATURA: Estructuras y Sistemas				CURSO: 2º					
SEMESTRE: 2				ESPECIALIDAD: PRODUCTO					
PROFESOR/A: Ester Corral Martínez/Antonio Cobo									
SEMANA	10	11	12	13	14	15	16	17	18
BLOQUE	III.- Tipologías estructurales aplicadas al diseño de producto								
TEMA	Tema 5: Estructuras comprimidas y traccionadas	Tema 5: Estructuras comprimidas y traccionadas	Tema 6: Estructuras a flexión.	Tema 6: Estructuras a flexión.	Tema 7: Pandeo y torsión.	Tema 7: Pandeo y torsión.	Entrega y exposición practica 3	Prueba Objetiva Obligatoria (2h) Evaluación ordinaria	Evaluación extraordinaria
ACTIVIDAD	Clase teórica Ejercicio 3 aula	Clase teórica Ejercicio 3 aula	Clase teórica Ejercicio 3 aula	Clase teórica Ejercicio 3 aula	Clase teórica Ejercicio 3 aula	Clase teórica Ejercicio 3 aula			
METODOLOGÍA	Explicaciones complementarias y practica en aula								
COMPETENCIAS	Todas las competencias se reparten entre todos los bloques y temas								