



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000305 - Calculo Matricial y Dinamica Estructural

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en Ingenieria en Tecnologias Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000305 - calculo matricial y dinamica estructural
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Amadeo Benavent Climent (Coordinador/a)		amadeo.benavent@upm.es	- -

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Arcos Espada, Julio	julio.aespada@upm.es	Benavent Climent, Amadeo

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Resistencia de materiales
- Estructuras I

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE23C - Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA30 - Relacionar los desplazamientos y esfuerzos que se producen en una estructura de barras con el sistema de solicitaciones aplicado sobre la misma.

RA32 - Comprender la sistematización en el cálculo y su implementación en ordenadores como aproximación al uso de esta herramienta en el cálculo de estructuras.

RA31 - Se tomará como eje fundamental de la asignatura el Principio de los Trabajos Virtuales que permite expresar de forma global las ecuaciones de equilibrio y compatibilidad y permite unificar el tratamiento de los problemas estáticos y dinámicos.

RA33 - Conocer los fundamentos y métodos de resolución de problemas dinámicos estructurales

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura aborda cómo relacionar los desplazamientos y esfuerzos que se producen en una estructura de barras con el sistema de solicitaciones aplicado sobre la misma. Se toma como eje fundamental de la asignatura el Principio de los Trabajos Virtuales que permite expresar de forma global las ecuaciones de equilibrio y compatibilidad y permite unificar el tratamiento de los problemas estáticos y dinámicos. Se expone la sistematización en el cálculo y su implementación en ordenadores como aproximación al uso de esta herramienta en el cálculo de estructuras. Se enseñan los fundamentos y métodos de resolución de problemas dinámicos estructurales que constituyen el núcleo central de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Ecuaciones de campo de barras monodimensionales bajo cargas estáticas. Funciones de interpolación. Principio de los Trabajos Virtuales
2. Expresiones analíticas y construcción de la matriz de rigidez y del vector de cargas
3. Respuesta dinámica de sistemas de un grado de libertad. Espectros de respuesta
4. Respuesta dinámica de sistemas continuos. Ecuaciones de campo en piezas monodimensionales sometidas a cargas dinámicas. Frecuencias y modos propios de vibración. Método de superposición modal. Propagación de ondas
5. Respuesta dinámica de sistemas discretos. Ecuaciones de equilibrio. Expresiones analíticas de la matriz de masas y de amortiguamiento consistentes
6. Respuesta dinámica de sistemas discretos. Método de superposición modal. Caso particular de vectores de cargas separables. Factor de participación modal.
7. Respuesta dinámica de sistemas discretos. Vibraciones libres sin amortiguamiento. Modos y frecuencias propias. Ortogonalidad. Coordenadas normales.
8. Respuesta dinámica de sistemas discretos con masas concentradas sometidos a cargas generales. Cálculo de esfuerzo en cada instante
9. Respuesta dinámica de sistemas discretos con masas concentradas sometidos a cargas sísmicas. Vector de arrastre. Masa movilizada. Cálculo de la respuesta máxima aplicando el método modal espectral.
10. Respuesta dinámica de sistemas discretos con masas repartidas sometidos a cargas sísmicas. Cálculo de la respuesta en cada instante del tiempo y respuesta máxima.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
6	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización ejercicios prácticos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
8	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9	Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00

13	Tema 9 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 9 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	Tema 10 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 10 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización ejercicios prácticos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
15				
16				
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Practica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
7	Realización ejercicios prácticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG6 CE23C
12	Practica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
14	Realización ejercicios prácticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG6 CE23C

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG3 CG1 CG2 CG5 CG7 CG6 CE23C

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua. Tipos de pruebas y peso en la nota final:

- 75 % Examen final (control escrito).
- 20 % Ejercicios periódicos de evaluación continua (controles escritos)
- 0 % Trabajos individuales o en grupo.
- 0 % Autoevaluación (AulaWeb, Mecfunnet).
- 0 % Exposiciones orales en sesión pública.
- 5 % Prácticas.
- 0 % Otros (especifíquese):

Examen final: nota mínima exigible en examen final para poder aprobar la asignatura 4 sobre un máximo de 10

Cálculo de la nota final:

La nota final para los alumnos que opten a la evaluación continua será la mayor de las dos siguientes: la nota del examen final; y la nota ponderada de examen final, de ejercicios periódicos y de prácticas según los pesos de la evaluación continua indicados más arriba.

La nota final para aquellos alumnos que no opten por la evaluación continuada será la obtenida en el examen final puntuado de 0 a 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Pizarra	Equipamiento	Explicaciones en pizarra para las clases magistrales.
Recursos informáticos	Equipamiento	Empleo de programas de ordenador para las clases prácticas en aulas de informática.
Problemas resueltos	Otros	El profesor proporciona ejercicios resueltos.
Bibliografía	Bibliografía	Se proporcionan fuentes bibliográficas en las que el alumno puede completar o ampliar los contenidos expuestos en clase.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se plantea en su totalidad de forma online debido a las circunstancias especiales derivadas del covid-19. No obstante, si las circunstancias lo permitiesen y fuese autorizado por las autoridades competentes, se pasaría total o parcialmente a la modalidad presencial, con los mismos contenidos y organización docente previsto para la enseñanza on-line.

En la enseñanza on-line esta previsto emplear la plataforma MICROSOFT TEAMS, ZOOM o similar.

Esta asignatura está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 así como con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.

BIBLIOGRAFIA

E. Alarcón, R. Álvarez, M^a S. Gómez. CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. Ed. REVERTÉ, 1990

W. McGuire & R.H. Gallagher. MATRIX STRUCTURAL ANALYSIS. Ed. Wiley. 1979

R. W. Clough & J. Penzien. DYNAMICS OF STRUCTURES. Ed McGraw Hill. 1993

Klaus-Jürgen Bathe. FINITE ELEMENT PROCEDURES IN ENGINEERING ANALYSIS. Ed. Prentice Hall. 1982.

Walter C. Hurty y Moshe F. Rubinstein. DYNAMICS OF STRUCTURES. Prentice-Hall, Inc.

Moshe F. Rubinstein. MATRIX COMPUTER ANALYSIS OF STRUCTURES. Prentice-Hall, Inc.

Jagmohan L. Humar. DYNAMICS OF STRUCTURES. Taylor and Francis / Balkema.