



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

43000664 - Dinámica De Suelos

PLAN DE ESTUDIOS

04AP - Master Universitario Ingeniería De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - 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.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000664 - Dinámica de Suelos
No de créditos	1.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04AP - Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales
Centro responsable de la titulación	04 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ruben Angel Galindo Aires (Coordinador/a)	1.3 (Planta 1)	rubenangel.galindo@upm.es	L - 09:30 - 12:30 M - 09:30 - 12:30
Jesus Gonzalez Galindo	1.10	jesus.gonzalezg@upm.es	L - 17:00 - 19:00 X - 17:00 - 19:00 J - 08:30 - 12:30

Antonio Soriano Martinez	Lab. Geotecnia	antonio.soriano.martinez@u pm.es	L - 08:30 - 10:30 M - 08:30 - 10:30
--------------------------	----------------	-------------------------------------	--

* 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
Molina Gomez, Fausto Andres	fausto.molina@upm.es	Galindo Aires, Ruben Angel

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Mecánica De Suelos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

C10 - [ligada al Itinerario en Diseño de estructuras, sus cimentaciones y materiales]: Capacidad para la investigación de alta especialización o predoctoral en diseño de estructuras y sus cimentaciones y materiales.

TIPO: Competencias

C2 - [Proviene de las competencias CE2 y CE7]: Capacidad para la resolución de problemas ligados al diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de cimentaciones de estructuras de ingeniería civil y edificación, obras subterráneas y trabajos geotécnicos, aprovechando los conocimientos de la mecánica de suelos y rocas

TIPO: Competencias

C4 - [Proviene de las competencias CE1 y CE4]: Capacidad para el análisis del comportamiento mecánico y la durabilidad de estructuras de ingeniería civil y edificación, sus materiales y sus cimentaciones

TIPO: Competencias

C5 - [Proviene de las competencias CG1 y CE5]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante métodos numéricos TIPO: Competencias

C7 - [Proviene de la competencia CG2]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante el uso de técnicas de programación informática TIPO: Competencias

C8 - [Proviene de las competencias CE1, CE5 y CE8]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante técnicas de análisis de fiabilidad y seguridad TIPO: Competencias

C9 - [Proviene de las competencias CE9-CE16]: Capacidad para la investigación predoctoral en diseño de estructuras y sus cimentaciones y materiales, simulación y modelización de estructuras, cimentaciones y materiales, Mantenimiento y conservación de estructuras, sus cimentaciones y sus materiales TIPO: Competencias

K1 - [Proviene parcialmente de la competencia CG1]: Aplica e integra conocimientos científicos avanzados de tipo mecánico, físico y matemático en contextos de investigación científica y tecnológica en el ámbito de las estructuras, las cimentaciones y los materiales TIPO: Conocimientos o contenidos

K2 - [Proviene de la competencia CG2]: Identifica los componentes determinantes para ejercer las funciones de diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de estructuras, cimentaciones y materiales, mediante el uso de normativa y documentación científica nacional e internacional. TIPO: Conocimientos o contenidos

K3 - [Proviene de la competencia CG3]: Identifica y explica los aspectos determinantes para diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes, así como usar varios lenguajes de computación, programas de análisis y simulación, y modelos avanzados en ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales. TIPO: Conocimientos o contenidos

Sk3 - [Proviene de la competencia CB8]: Integra los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios TIPO: Habilidades o destrezas

Sk4 - [Proviene de la competencia CB10]: Demuestra que puede adquirir conocimientos complejos y continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo TIPO: Habilidades o destrezas

Sk5 - [Proviene de la competencia CG4]: Utiliza la lengua inglesa para expresar conocimiento técnico y científico, de forma oral y escrita. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk6 - [Proviene de la competencia CG5]: Aplica los servicios de comunicación y de obtención de información para

su transformación en conocimiento aplicable al ejercicio de las competencias en ingeniería de estructuras, cimentaciones y materiales. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk7 - [Proviene de las competencias CB9 y CT1]: Prepara y presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, y es capaz de discutir las con otras personas. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk8 - [Proviene de la competencia CT2]: Planifica, organiza y dirige los esfuerzos de un equipo de personas TIPO: Habilidades o destrezas

Sk9 - [Proviene de la competencia CT3]: Aplica los estándares de deontología en la investigación avanzada TIPO: Habilidades o destrezas

4.2. Resultados del aprendizaje

RA31 - Realiza individualmente un proyecto o una preinvestigación originales de Ingeniería estructural, geotécnica o de materiales estructurales

RA11 - Utiliza con eficacia, autonomía y polivalencia recursos de modelización predictiva en la temática de la materia

RA16 - Diseña, analiza e interpreta experimentos relevantes en ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Dinámica de Suelos tiene como objetivo mostrar los fundamentos que definen las características dinámicas de suelos y rocas y que condicionan la respuesta del terreno ante una acción considerada ?dinámica? que interactúa sobre las infraestructuras civiles. En particular, se enfatizan los métodos de cálculo dinámicos, obviando las soluciones simplificadas pseudoestáticas que muchas veces no dan solución al problema y aunque resultan de fácil aplicación pueden ser fuente de errores conceptuales y de diseño. En particular se pretende tener las herramientas necesarias para entender el fenómeno dinámico que involucra la consideración del terreno describiendo: (a) los tipos de problema que necesitan de cálculos de dinámica de suelos; (b) la acción sísmica y su tratamiento en problemas reales, que conlleva la transformación de la señal a las condiciones particulares de ubicación y tipo de obra; (c) los ensayos geofísicos y ensayos de laboratorio para obtener las propiedades dinámicas del suelo; (d) las curvas de respuesta del suelo ante cargas cíclicas, incluyendo la definición de las curvas de degradación de las propiedades dinámicas; (e) el fenómeno de licuefacción y las fórmulas de análisis empíricas de directa aplicación; (f) las ecuaciones matemáticas que definen el movimiento dinámico

unidimensional y que son la base de resolución de problemas de aplicación; (g) la solución y diseño de cimentaciones ante cargas dinámicas de maquinaria; (h) la formulación y diseño del problema de hinca de pilotes en ingeniería civil; (i) la interacción dinámica suelo-estructura, indicando cuando es válido las simplificaciones estáticas o cinemáticas; (j) la solución dinámica simplificada de problemas de estabilidad de taludes y aplicaciones a presas de materiales sueltos

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. La acción dinámica. Tipos de problemas en dinámica de suelos. ¿Cuándo el problema es ?dinámico??
2. Tema 2. La acción sísmica
 - 2.1. Acelerogramas
 - 2.2. Espectros de respuesta
 - 2.3. Normativas
 - 2.4. Convolución y deconvolución
3. Tema 3. Propagación del movimiento sísmico
 - 3.1. Ondas de compresión y ondas de corte
 - 3.2. Ondas superficiales (Love y Raleigh)
 - 3.3. Ecuaciones del equilibrio dinámico
 - 3.4. Amplificaciones de suelos
 - 3.5. Efecto local
4. Tema 4. Ensayos de campo en dinámica de suelos
 - 4.1. Sísmica de refracción
 - 4.2. Cross-hole y Down-hole
5. Tema 5. Ensayos de laboratorio en dinámica de suelos
 - 5.1. Ensayos dinámicos y rangos de validez
 - 5.2. Corte simple cíclico
 - 5.3. Triaxial cíclico
 - 5.4. Columna resonante
6. Tema 6. Propiedades dinámicas
 - 6.1. Curva noval
 - 6.2. Ciclos de respuesta carga-descarga-recarga

- 6.3. Degradación de la respuesta dinámica
- 6.4. Rigidez dinámica
- 6.5. Amortiguamiento dinámico
- 7. Tema 7. Licuefacción
 - 7.1. Fenómeno físico
 - 7.2. Método de Seed e Idriss para evaluar la tensión de corte cíclica
 - 7.3. Métodos empíricos de evaluación
- 8. Tema 8. Modelos matemáticos del movimiento dinámico de 1 grado de libertad
 - 8.1. Planteamiento dinámico de la vibración de un sistema de 1 g.d.l
 - 8.2. Oscilación libre
 - 8.3. Oscilación forzada. Integral de Duhamel
 - 8.4. Carga armónica. Resonancia
 - 8.5. Carga general. Desarrollos de Fourier
- 9. Tema 9. Cimentación de maquinaria
 - 9.1. Exposición del problema
 - 9.2. Formulación
 - 9.3. Solución y diseño
- 10. Tema 10. Hincas de pilotes
 - 10.1. Exposición del problema
 - 10.2. Formulación
 - 10.3. Solución y diseño
- 11. Tema 11. Interacción dinámica
 - 11.1. Interacción inercial
 - 11.2. Interacción cinemática
 - 11.3. Interacción completa
 - 11.4. Extensión a zapatas arriostradas y encepados de pilotes
- 12. Tema 12. Cálculo dinámico de Obras de Tierra
 - 12.1. Cálculo dinámico de un talud por rotura plana
 - 12.2. Cálculo dinámico simplificado de una estructura de tierra

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7	Temas 1, 2 y 3 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Temas 4, 5, 6 y 7 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio Dinamica de Suelos Duración: 03:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Temas 8 y 9 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Temas 8 y 9 Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
10	Tema 10 y 11 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	tema 10 y 11 Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
11	Tema 11 y 12 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 11 y 12 Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
12				
13				
14				
15				
16				
17				Entrega Ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00 Examen presencial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30 Examen presencial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Entrega Ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	40%	5 / 10	C2 C9 K1 Sk7 K3 Sk5 Sk6 Sk8 Sk9 C7 C10 C4 C5 Sk3 Sk4 K2
17	Examen presencial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	60%	5 / 10	C2 C8 C9 K1 Sk7 K3 Sk5 Sk6 Sk8 Sk9 C7 C10 C4 C5 Sk3 Sk4 K2

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen presencial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	C2 C8 C9 K1 K3 Sk5 Sk6 Sk7 Sk8 Sk9 C10 C4 C5 C7 Sk3 Sk4 K2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

El seguimiento por evaluación continua de la asignatura consistirá en la asistencia a clase (que deberá ser regular y continua), la realización de ejercicios prácticos y de laboratorio (40%) y un examen de evaluación (60%).

Se requiere un mínimo en cada prueba evaluable de 5 sobre 10.

En el caso de que el alumno no decida ir por evaluación continua la nota será la obtenida en el examen final, siendo necesario obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
- KRAMER. (1996). Geotechnical earthquake engineering. Ed. Prentice-Hall	Bibliografía	
- NEWMARK Y ROSENBLUETH. (1982). Fundamentos de Ingeniería Sísmica. Ed. Diana.	Bibliografía	
- RICHART, HALL Y WOODS. (1970). Vibrations of soils and Foundations. Ed. Prentice-Hall	Bibliografía	
- PRAKASH. (1981). Soil dynamics. Ed. McGraw-Hill	Bibliografía	
- DAS. (1983) Fundamentals of soil dynamics. Ed. Elsevier Science	Bibliografía	
LABORATIO DE GEOTECNIA	Equipamiento	