



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF
LEARNING ACTIVITIES
PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería Civil

ANX-PR/CL/001-01

LEARNING GUIDE

SUBJECT

585005143 - Geotechnical And Foundations

DEGREE PROGRAMME

58CI - Grado En Ingeniería Civil

ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2021/22 - Semester 1

Index

Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Prior knowledge required to take the subject.....	2
4. Prior knowledge recommended to take the subject.....	2
5. Skills and learning outcomes	2
6. Brief description of the subject and syllabus.....	4
7. Schedule.....	9
8. Activities and assessment criteria.....	11
9. Teaching resources.....	18
10. Other information.....	19

1. Description

1.1. Subject details

Name of the subject	585005143 - Geotechnical And Foundations
No of credits	6 ECTS
Type	Optional
Academic year of the programme	Third year
Semester of tuition	Semester 5
Tuition period	September-January
Tuition languages	English
Degree programme	58CI - Grado en Ingeniería Civil
Centre	58 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Civil
Academic year	2021-22

2. Faculty

2.1. Faculty members with subject teaching role

Name and surname	Office/Room	Email	Tutoring hours *
Felix Escolano Sanchez (Subject coordinator)	Geotecnia	felix.escolano@upm.es	Th - 09:30 - 14:30 F - 09:30 - 14:30
Manuel Jesus Bueno Aguado	Geotecnia	manueljesus.bueno@upm.es	M - 13:30 - 15:30 M - 18:30 - 20:30 Tu - 18:30 - 20:30
Luis Carlos Anton Lopez	Geotecnia	luiscarlos.anton@upm.es	M - 13:30 - 15:30 M - 18:30 - 20:30 Tu - 18:30 - 20:30

* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

3. Prior knowledge required to take the subject

3.1. Prerequisite (passed) subjects

-

3.2. Other required learning outcomes

The subject - other required learning outcomes, are not defined.

4. Prior knowledge recommended to take the subject

4.1. Recommended (passed) subjects

- Mecanica De Suelos Y Rocas

- Geologia

4.2. Other recommended learning outcomes

- Inglés

5. Skills and learning outcomes *

5.1. Skills to be learned

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE11 - Aplicar los conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas al desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones, donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

CE25 - Proyectar obras de construcción geotécnicas.

CG01 - Transmitir de forma efectiva a los compañeros y al público en general ideas, cuestiones reales, problemas y soluciones, relacionados con la especialización elegida.

CG08 - Demostrar capacidad de comunicación oral y escrita en lengua inglesa.

5.2. Learning outcomes

RA355 - Identificar los procesos geotécnicos involucrados en casos reales típicos

RA356 - Discernir en cada caso el modelo teórico a aplicar y los métodos de cálculo más adecuados en función de la gama de soluciones estructurales posibles.

RA357 - Conocer las últimas tendencias, tanto en la investigación del comportamiento del suelo, como en los métodos de análisis

RA249 - Asimilar los modelos de aplicación y predicción de comportamiento.

RA251 - Identificar y comprender nuevos métodos de análisis, de gran potencialidad, directamente relacionados con técnicas utilizadas en el cálculo estructural.

RA352 - Aplicar y saber interpretar los ensayos realizados en el laboratorio de la Universidad

RA351 - Comprender los conceptos básicos de la geotecnia y la mecánica del suelo y su aplicación a la ingeniería

RA246 - Reconocer y modelizar el subsuelo en obras de Construcciones Civiles y Transportes y Servicios Urbanos

RA247 - Analizar e identificar la tipología de cimentación más adecuada en función del subsuelo en obras de Construcciones Civiles y Transportes y Servicios Urbanos

RA248 - Identificar los diferentes tipos de suelos y su comportamiento en distintos procesos.

RA250 - Conocer y comprender los criterios de diseño de cimentaciones.

RA353 - Aplicar los conocimientos geotécnicos adquiridos a la resolución de problemas que se planteen en el desarrollo de su profesión.

RA354 - Caracterizar y adscribir a categorías tipo todos los elementos que intervienen en el problema geotécnico

* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

6. Brief description of the subject and syllabus

6.1. Brief description of the subject

The objective will be to learn to calculate all types of foundations, based on the knowledge acquired in Geology and Mechanics of Soils and Rocks, in a simple but very rigorous way, as is usually the case in project companies.

The content of the subject of Geotechnics and Foundations is synthesized in:

1. Theoretical-practical units as a syllabus.
2. Practical cases on each theoretical-practical unit.
3. Exercises on real cases (Exercise book).
4. Regulations of interest for the development of the subject.

Se ha querido que la asignatura de Geotecnia y Cimientos sea, sobre todo, muy práctica.

El objetivo será aprender a calcular todo tipo de cimentaciones, en base a los conocimientos adquiridos en Geología y Mecánica de Suelos y Rocas, de una manera sencilla pero muy rigurosa, como suele ser la habitual en las empresas de proyectos.

El contenido de la asignatura de Geotecnia y Cimientos se sintetiza en:

1. Unidades teórico-prácticas a modo de temario.
2. Casos prácticos sobre cada Unidad teórico-práctica.
3. Ejercicios sobre casos reales (Cuaderno de ejercicios).
4. Normativa de interés para el desarrollo de la asignatura.

6.2. Syllabus

1. TEMA 1: TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

- 1.1. Reconocimiento del Terreno. Definición y conceptos
- 1.2. Fases del Reconocimiento del Terreno
- 1.3. Técnicas de Reconocimiento del Terreno.
- 1.4. Correlaciones entre los distintos tipos de ensayos

2. TEMA 2: ENSAYOS DE LABORATORIO

- 2.1. Ensayos de laboratorio en suelos
 - 2.1.1. Ensayos de estado natural del suelo
 - 2.1.2. Ensayos de identificación del suelo
 - 2.1.3. Clasificación de suelos
 - 2.1.4. Ensayos de resistencia
- 2.2. Ensayos de laboratorio en rocas

3. TEMA 3. CIMENTACIONES SUPERFICIALES. CARACTERÍSTICA Y TIPOLOGÍAS. CÁLCULO DE LA TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE.

- 3.1. Cimentaciones superficiales. Concepto y definición.
- 3.2. Tipologías de cimentaciones superficiales.
- 3.3. Zapatas aisladas y zapatas corridas.
 - 3.3.1. Definición y características.
 - 3.3.2. Cálculo de la tensión máxima admisible.
 - 3.3.3. Cálculo de asentos.
- 3.4. Losas, emparrillados y vigas de cimentación.
 - 3.4.1. Definición y características.
 - 3.4.2. Cálculo de la tensión máxima admisible.
 - 3.4.3. Cálculo de asentos.

4. TEMA 4. CIMENTACIONES PROFUNDAS. CARACTERÍSTICAS Y TIPOLOGÍAS. CÁLCULO DE LA TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

- 4.1. Cimentaciones profundas. Definición y generalidades.

4.2. Clasificación de los pilotes.

4.3. Métodos de cálculo de pilotes en suelos granulares.

4.4. Métodos de cálculo de pilotes en suelos cohesivos.

4.5. Métodos de cálculo de pilotes en roca.

5. TEMA 5. ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN RÍGIDAS. CARACTERÍSTICAS Y TIPOLOGÍAS. CÁLCULO

5.1. Introducción.

5.2. Tipos de estructuras de contención rígidas.

5.3. El empuje del terreno. Conceptos previos.

5.4. Teoría de Rankine.

5.5. Teoría de Coulomb.

5.6. Método semiempírico. Terzaghi y Peck.

5.7. Empuje en situacon sísmica.

5.8. Empuje sobre entibaciones.

5.9. Comprobaciones a realizar en un muro rígido.

6. TEMA 6. ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN FLEXIBLE. CARACTERÍSTICAS Y TIPOLOGÍAS. CÁLCULO

6.1. Introducción.

6.2. Tipos de estructuras de contención flexibles.

6.3. Empujes. conceptos previos.

6.3.1. Empujes del terreno sobre elementos de contención.

6.3.2. Viga Winkler. Módulo de balasto.

6.4. Métodos de equilibrio límite para el cálculo de la estabilidad.

6.4.1. Pantalla en voladizo. Teoría de Blum.

6.4.2. Pantalla con un punto de sujeción.

6.4.3. Pantalla con más de un punto de sujeción.

6.5. Métodos basados en el modelo Winkler.

6.6. Métodos basados en modelos de elementos finitos.

7. TEMA 7. RECALCES. CARACTERÍSTICAS Y TIPOLOGÍAS. CÁLCULO

7.1. Introducción y definiciones.

7.2. Técnicas y tipologías de recalces.

7.3. Análisis de condicionantes.

7.3.1. Geotécnicos.

7.3.2. Estructurales.

7.3.3. Logísticos y económicos.

7.4. Recalces mediante micropilotes.

7.4.1. Soluciones constructivas.

7.4.2. Criterios de cálculo.

7.5. Recalces mediante técnicas de mejora de suelos.

7.5.1. Soluciones constructivas.

7.5.2. Criterios de cálculo.

8. TEMA 8. TÉCNICAS DE MEJORA DEL TERRENO. CARACTERÍSTICAS Y TIPOLOGÍAS

8.1. Introducción.

8.2. Precarga y mechas drenantes.

8.3. Compactación dinámica.

8.4. Vibrocompactación.

8.5. Columnas de grava.

8.6. Soil-mixing.

8.7. Inclusiones rígidas.

8.8. Congelación.

9. TEMA 9. ANEJO DE GEOTÉCNIA EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN, ESTRUCTURAS E INFRAESTRUCTURAS

9.1. El estudio geotécnico.

9.2. Realización del estudio geotécnico.

9.2.1. Información previa.

9.2.2. Planificación de la campaña geotécnica.

9.2.3. Características del reconocimiento.

9.3. Contenido de un estudio geotécnico.

9.3.1. Memoria.

9.3.2. Planos.

9.3.3. Anejos.

7. Schedule

7.1. Subject schedule*

Week	Face-to-face classroom activities	Face-to-face laboratory activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	TEMA 1: Técnicas de reconocimiento geotécnico Duration: 02:00 Lecture			
2	TEMA 1: Técnicas de reconocimiento geotécnico Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº1: Testificación Geotécnica de sondeos en suelos Duration: 03:00 Laboratory assignments		
3	TEMA 1: Técnicas de reconocimiento geotécnico Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº2: Testificación Geotécnica de sondeos en rocas Duration: 03:00 Laboratory assignments		
4	TEMA 2: Ensayos de laboratorio Duration: 03:00 Lecture		Entrega de las testificaciones de sondeos en suelos y rocas Duration: 00:00 Additional activities	Entrega prácticas de testificación de sondeos Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
5	TEMA 2: Ensayos de laboratorio Duration: 03:00 Lecture			
6	TEMA 3: Cimentaciones directas: características y tipologías. cálculo de la tensión máxima admisible Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº3: Cálculo de cimentaciones directas Duration: 03:00 Problem-solving class		
7	TEMA 3: Cimentaciones directas: características y tipologías. cálculo de la tensión máxima admisible Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº3: Cálculo de cimentaciones directas Duration: 03:00 Problem-solving class		
8	TEMA 3: Cimentaciones directas: características y tipologías. cálculo de la tensión máxima admisible Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº3: Cálculo de cimentaciones directas Duration: 03:00 Problem-solving class	Entrega de ejercicios de cimentaciones directas Duration: 00:00 Additional activities	PRIMER CONTROL DE EVALUACIÓN CONTINUA Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00
9	TEMA 4: Cimentaciones profundas: características y tipologías. cálculo de la tensión máxima admisible Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº4: Cálculo de cimentaciones PROFUNDAS Duration: 03:00 Problem-solving class		

10	TEMA 4: Cimentaciones profundas: características y tipologías. cálculo de la tensión máxima admisible Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº4: Cálculo de cimentaciones PROFUNDAS Duration: 03:00 Problem-solving class	Entrega de ejercicios de cimentaciones profundas Duration: 00:00 Additional activities	Entrega ejercicios de cimentación Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
11	TEMA 5: Estructuras de contención flexibles. Cálculo, características y tipologías Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº5: ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN Duration: 03:00 Problem-solving class		
12	TEMA 5: Estructuras de contención flexibles. Cálculo, características y tipología Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº5: ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN Duration: 03:00 Problem-solving class		
13	TEMA 6: Estructuras de contención rígidas. Cálculo, características y tipologías Duration: 02:00 Lecture	Practica Nº6: ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN Duration: 03:00 Problem-solving class	Entrega de ejercicios de empujes Duration: 00:00 Additional activities	
14	TEMA 6: Estructuras de contención rígidas. Cálculo, características y tipologías Duration: 02:00 Lecture			SEGUNDO CONTROL DE EVALUACIÓN CONTINUA Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00
15	TEMA 7: RECALCES: Cálculo, características y tipologías. Tema 8: Técnicas de mejora del terreno: Características y tipologías Duration: 04:00 Lecture			
16	TEMA 9 Y TEMA 10: ANEJO DE GEOTÉCNIA EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN, ESTRUCTURAS Y PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL Duration: 04:00 Lecture			
17				Prueba escrita Written test Final examination Presential Duration: 03:30 Prueba escrita final Written test Continuous assessment Presential Duration: 03:30

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

* The schedule is based on an a priori planning of the subject; it might be modified during the academic year, especially considering the COVID19 evolution.

8. Activities and assessment criteria

8.1. Assessment activities

8.1.1. Continuous assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
4	Entrega prácticas de testificación de sondeos	Individual work	Face-to-face	00:00	5%	/ 10	CE25 CE11 CG01 CG08 CB5 CB2
8	PRIMER CONTROL DE EVALUACIÓN CONTINUA	Individual work	Face-to-face	01:00	10%	/ 10	CB2 CE25 CE11 CB5
10	Entrega ejercicios de cimentación	Individual work	Face-to-face	00:00	5%	/ 10	CB2 CE25 CE11 CB5
14	SEGUNDO CONTROL DE EVALUACIÓN CONTINUA	Individual work	Face-to-face	01:00	10%	/ 10	
17	Prueba escrita final	Written test	Face-to-face	03:30	70%	5 / 10	

8.1.2. Final examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Prueba escrita	Written test	Face-to-face	03:30	100%	5 / 10	

8.1.3. Referred (re-sit) examination

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

8.2. Assessment criteria

Las actividades evaluables y su peso en la calificación son:

Ejercicios de laboratorio y testificación: (5%)

Exámenes de Control de evaluación continua: (20%)

Presentación de trabajo autónomo: (5%)

Examen final: (70%)

The evaluable activities and their weight in the qualification are:

Laboratory exercises and testification: (5%)

Continuous assessment Control (Exams): (20%)

Autonomous work presentation: (5%)

Final exam: (70%)

Ejercicio de laboratorio:

Consultar en la redacción de 2 ejercicios. Cada prueba será compatible y obligatoria.

Exámenes de control de calidad de construcciones.

Se realizarán dos evaluaciones sobre los temas que se hayan desarrollado hasta ese momento. La primera al finalizar el Tema 1 y la segunda al finalizar el Tema 4.

Presentación del trabajo autónomo:

En la presentación del Grado de Cálculo de Obras de Arte se valorarán los ejercicios resueltos (10 puntos).

Examen Final (control de los ejercicios)

2. **Examen.**

constará en un test de veinte preguntas, como máximo, con tres respuestas alternativas. Cada explicación se considerará como 7 puntos negativos. Se puntuará sobre 10.

3. **Examen.**

El examen consistirá en 10 preguntas cortas. La puntuación será sobre 10.

4. **Examen.**

El examen consistirá en la realización de dos ejercicios prácticos a los resultados en el curso. La puntuación será sobre 10.

Para poder acceder al Examen Final es imprescindible haber presentado los Ejercicios de laboratorio y el Trabajo Autónomo (Ejercicio de Cálculo de Conexiones).

La Nota Final del curso será la obtenida de acuerdo con las actividades evaluables y en base en la calificación superior. EL CURSO SE APROBARÁ CON NOTA 5, 6

SUPERIOR.

Laboratory exercises:

It will consist of 2 exercises. This test will be compulsory and mandatory.

Continuous evaluation control exam:

Two evaluations will be carried out on the topics that have been developed up to that moment. The first at the end of Topic 4 and the second at the end of Topic 6.

Presentation of autonomous work:

In the presentation of the Foundations Calculation Script, the solved exercises will be valued (10 points).

Final Exam (It will consist of three exercises)

• The first will consist of a set of twenty questions, maximum, with three alternative answers. Each mistake will be considered as 7 Negative points. It will be scored out of 10.

• The second will be made up of 10 short questions. The score will be out of 10.

• The third will consist of carrying out two exercises similar to those solved in the courses. The score will be out of 10.

In order to access the Final Exam, it is essential to have presented the Laboratory Exercises and the Autonomous Work (Foundations Calculation Script).

The Final Grade of the course will be the one obtained according to the assessable activities and their weight in the exposed grade. THE COURSE WILL BE APPROVED WITH A NOTE 5, or HIGHER.





9. Teaching resources

9.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Sondeoteca	Others	Colección de sondeos para testificación
El Estudio Geotécnico: campaña de campo y ensayos de laboratorio.	Bibliography	Editorial Garceta (2015). A. Mazariegos dela Serna, F. Escolano Sánchez y JR. Sánchez Lavín
Guía de Cimentaciones en obras de Carretera	Bibliography	Serie Monográfica del Ministerio de Fomento
DB- SE-Cimientos	Bibliography	Documento básico, seguridad Estructural Cimientos
ISRM (1981)	Bibliography	rock characterization, Testing and Monitoring.
Geotecnia y Cimientos	Bibliography	Jimenez Salas, JA y Justo Alpañes, JL (1975) Editorial Rueda.

10. Other information

10.1. Other information about the subject

THE DATES FOR CARRYING OUT THE CONTROLS AND CONTINUOUS EVALUATION ARE PROVISIONAL, BEING CONDITIONED BY THE COURSE OF THE SUBJECT AND AGENDA

LAS FECHAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS CONTROLES E EVALUACIÓN CONTINUA SON PROVISIONALES, ESTANDO CONDICIONADAS POR EL TRANCURSO DE LA ASIGNATURA Y TEMARIO