

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura: MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS II			
Carrera: Ingeniería Civil			
Año: 2023	Semestre: 9º	Horas Semestre: 75	Horas Semana: 5

OBJETIVOS

Estructuras de contención de tierras: estructuras rígidas, empujes estáticos, empuje sísmico, estructuras de gaviones. Estructuras flexibles de contención: entibados, tablestacados, diseño. Estabilidad de taludes en cortes y terraplenes: fallas de taludes, tipos de movimiento. Presiones neutras en presas de tierra. Análisis de estabilidad sísmica, dinámica de suelos. Interacción suelo-estructura. Potencial de licuefacción. Fundaciones de máquinas vibratorias. Mecánicas de rocas: su importancia en suelos de fundación, taludes, embalses y obras subterráneas.

CONTENIDOS

TEMA I: REVISIÓN DE CONTENIDOS BÁSICOS DE GEOTECNIA

- I.a Granulometría. Límites de consistencia. Identificación de suelos por el Sistema Unificado.
- I.b Clasificación de macizos rocosos (método RMR).
- I.c Resistencia al corte de suelos.
- I.d Ensayo de penetración normal (SPT). N ; N_1 ; $N_{1,60}$. Correcciones.
- I.e Principios de consolidación de suelos.

TEMA II: RESPUESTA DINÁMICA DE SUELOS

- II.a Respuesta de suelos ante acciones estáticas: factores relevantes.
- II.b Respuesta dinámica de suelos: factores incidentes.
- II.c Amortiguamiento.
- II.d Modelos matemáticos clásicos: Kodner – Zelasko, Masing, Ramberg – Osgood.
- II.e Ensayos de campo y laboratorio característicos para la determinación de parámetros dinámicos: esquemas, resultados y dominios de aplicabilidad. Columna resonante.
- II.f Relaciones de Hardin – Drnevich para la estimación de módulos de corte y amortiguamientos.

TEMA III: MODELOS CONSTITUTIVOS PARA SUELOS

- III.a Espacio de tensiones y trayectorias de tensión.
- III.b Estado hidrostático y de desvío.
- III.c Conceptos de elasticidad y plasticidad en suelos.
- III.d Modelos elásticos y elastoplásticos.
- III.e Modelo de Mohr-Coulomb.
- III.f Utilización de modelos constitutivos en software comercial.

TEMA IV: CIMENTACIONES SUPERFICIALES

- IV.a** Problemática general de las cimentaciones. Sectores de riesgo. Problemas regionales.
- IV.b** Estudios básicos para cimentaciones. Reglamentación.
- IV.c** Capacidad portante. Modelo simplificado para suelo cohesivo y suelo con cohesión y fricción.
- IV.d** Procedimientos de Terzaghi, Meherhof, Brinch Hansen y Vesic. Aplicabilidad. Cargas excéntricas. Cargas inclinadas. Área efectiva.
- IV.e** Factores de seguridad: diferentes conceptos. Reglamentación.
- IV.f** Cimentaciones sometidas a tracción.
- IV.g** Cimentaciones de máquinas vibratorias.
- IV.h** Capacidad portante en rocas.
- IV.i** Asientos en cimentaciones superficiales: Tensiones. Asientos inmediatos. Rotación de bases. Estimación de módulos de deformación. Reglamentación.
- IV.j** Respuesta y tolerancia estructural a los asientos.

TEMA V: CIMENTACIONES PROFUNDAS

- V.a** Tipologías más características.
- V.b** Objetivos de las cimentaciones profundas.
- V.c** Capacidad de carga estática vertical de un pilote individual. Capacidad de carga por la punta y por el fuste, expresiones propuestas por distintos autores reconocidos.
- V.d** Asientos en pilotes individuales.
- V.e** Ensayos de carga.
- V.f** Pilotes individuales sometidos a tracción.
- V.g** Grupos de Pilotes.
- V.h** Pilotes con cargas laterales. Análisis elástico continuo y discreto. Análisis para la situación de rotura mediante los métodos de Blum y Broms.
- V.i** Factores de seguridad.

TEMA VI: ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

- VI.a** Revisión sintética de las teorías de Rankine y Coulomb para la determinación de empujes de suelos sobre estructuras de contención.
- VI.b** Empujes de suelos ante acciones sísmicas: Método de Mononobe – Okabe. Normativa.
- VI.c** Diseño de estructuras rígidas.
- VI.d** Estructuras flexibles de contención: entibados, tablestacados, diseño.
- VI.e** Diseño de estructuras flexibles y de tierra armada.

TEMA VII: EFECTOS DE SITIO Y RESPUESTA SÍSMICA LOCAL

- VII.a** Propagación de ondas mecánicas en un medio elástico: casos unidimensional, medio infinito y semi - espacio.
- VII.b** Ondas sísmicas.

- VII.c** Concepto de función de transferencia. Incidencia del amortiguamiento. Frecuencias naturales del terreno.
- VII.d** Evaluación de la respuesta sísmica no lineal del terreno mediante el procedimiento de análisis lineal equivalente: caso unidimensional.
- VII.e** Manifestación de los efectos de sitio: Influencia de las características del terreno en las funciones de transferencia, los acelerogramas y los espectros de respuesta estructural. Casos notables de respuesta sísmica local.
- VII.f** Peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo sísmicos: Nociones básicas.

TEMA VIII: INESTABILIDAD DINÁMICA DE SUELOS

- VIII.a** Fenomenología. Casos históricos más destacados. Licuación fluida y movilidad cíclica.
- VIII.b** Proceso de análisis del fenómeno: susceptibilidad; desenlace o "disparo"; valoración de posibles efectos.
- VIII.c** Criterios de análisis del fenómeno: histórico; geológico; de composición; de estado. **Potencial de licuación.**
- VIII.d** Ensayos triaxiales estáticos y cíclicos: estudio desde el punto de vista de la inestabilidad dinámica. Trayectoria de tensiones y plano p-q.
- VIII.e** Estados estables de deformación: Relación de vacíos crítica. Licuación fluida y limitada. Línea de estado estable. Resistencia al corte en estado estable. Influencia de los distintos parámetros geomecánicos. Parámetro de estado.
- VIII.f** Desenlace o "disparo" de la licuación: caso de cargas monotónicamente crecientes y de cargas cíclicas.
- VIII.g** Influencia de la presión de poros.
- VIII.h** Metodología de Seed para el estudio del problema. Reglamentación Nacional y Provincial.

TEMA IX: ESTABILIDAD DE TALUDES

- IX.a** Métodos de verificación de estabilidad de taludes en suelos: Bishop, Janbu y Spencer. Uso de software.
- IX.b** Presiones neutras en presas de tierra.
- IX.c** Estabilidad de taludes en roca: Método de cuñas.
- IX.d** Taludes sometidos a acciones sísmicas. Método pseudo – estático. Métodos tipo Newmark.

TEMA X: SUELOS NO SATURADOS

- X.a** Introducción al tema
- X.b** Conceptos de succión y curva de retención
- X.c** Fenómenos de hinchamiento y colapso
- X.d** Permeabilidad no saturada
- X.e** Resistencia al corte no saturada
- X.f** Modelos constitutivos para suelos no saturados

++++

PLAN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- Trabajo Práctico N°1: Clasificación de Suelos
- Trabajo Práctico N°2: Respuesta Dinámica de Suelos
- Trabajo Práctico N°3: Modelos Constitutivos en Suelos
- Trabajo Práctico N°4: Cimentaciones Sometidas a Tracción
- Trabajo Práctico N°5: Cimentaciones Superficiales: Aplicación a un Edificio
- Trabajo Práctico N°6: Cimentaciones Profundas con Acciones Verticales y Horizontales
- Trabajo Práctico N°7: Estructuras Rígidas de Contención
- Trabajo Práctico N°8 Efectos de Sitio y Respuesta Sísmica Local – Funciones de Transferencia.
- Trabajo Práctico N°9: Evaluación de Riesgo de Licuación
- Trabajo Práctico N°10: Talud Sometido a Acciones Sísmicas

BIBLIOGRAFÍA DE LA ASIGNATURA

Bibliografía Básica

# Ref	Autor(es)	Título	Editorial	Año de edición	Ejemplares disponibles
[1]	BOWLES, J.E.	Foundation Analysis and Design	McGraw - Hill	1996	4
[2]	KRAMER, S.L.	Geotechnical Earthquake Engineering	Prentice Hall	1996	1
[3]	JIMENEZ SALAS, J.A. y APLAÑES, J.L.	Geotécnia y Cimientos I	Rueda	1975	10
[4]	JIMENEZ SALAS, J.A.; APLAÑES, J.L.; SERRANO GONZALEZ, A.A.	Geotécnia y Cimientos II	Rueda	1981	15
[5]	PRAKASH, S.	Soil Dynamics	McGraw - Hill	1981	1
[6]	Gobierno de Mendoza	Decr. 3614/87 de ejecución de estudios de suelos para fundaciones.		1987	13
[7]	Centro de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores de Mendoza.	Código de Construcciones Sismoresistentes para la provincia de Mendoza		1987	13
[8]	DUNCAN, J.M. y WRIGHT, S.G.	Soil Strength and Slope Stability	John Willey	2005	2
[9]	GONZALEZ de VALLEJO	Ingeniería Geológica	Prentice Hall	2004	7
	http://www.fing.uncu.edu.ar/index/institucional/servicios/biblioteca/biblioteca				

++++

Bibliografía Complementaria

# Ref	Autor(es)	Título	Editorial	Año de edición	Ejemplares disponibles
[10]	Pecker A.	"Dynamique des Sols".	Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, París.	1984	
[11]	Lancellotta RA.	"Geotechnical Engineering".	A.Balkema, Rotterdam,.	1995	
[12]	Barbat A.H. y Canet J.M. 2da. Ed.,	"Estructuras Sometidas a Acciones Sísmicas – Cálculo por Ordenador"	CIMNE, Barcelona	1994	
[13]	Moore P.J.	"Analysis and Design of Foundations for Vibrations"	Ed.. A.A. Balkema, Rotterdam	1985	
[14]	G.Lanzo & F.Silvestri	"Risposta Sismica Locale – Teoria ed Esperienze"	Hevelius Edizioni	1999	
[15]	CIRSOC	Proyecto de Reglamento CIRSOC 401 "Reglamento Argentino de Estudios Geotécnicos".	INTI		
[16]	CIRSOC	Proyecto de Reglamento CIRSOC 402 "Reglamento Argentino de Estructuras de Fundación" (se incluirá una vez que supere la actual etapa de preparación).	INTI		
[17]	CIRSOC	Proyecto de Reglamento CIRSOC 403 "Reglamento Argentino de Movimientos de Suelo y Estructuras de Contención" (se incluirá una vez que supere la actual etapa de preparación).	INTI		

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La modalidad de enseñanza contempla:

-La elaboración de un Programa de Contenidos de la Asignatura suficientemente detallado y balanceado; la planificación pormenorizada de las actividades a desarrollar por cada integrante del equipo docente; la explicación a los estudiantes de las características particulares de la Asignatura y su proceso de enseñanza – aprendizaje - evaluación.

-Clases teóricas con énfasis en aspectos conceptuales, así como en el alcance y aplicabilidad de los temas tratados. Uso de presentaciones Power Point y .pdf en proyección y pizarrón.

-Clases prácticas de gabinete con seguimiento detallado de casos y problemas de ingeniería. Las clases prácticas están organizadas en diez (10) trabajos prácticos planificados y con contenidos detalladamente previstos con variables y algunas condiciones de partida a definir por los propios estudiantes. Cada Trabajo Práctico requiere la entrega de un informe completo en papel y en soporte digital. Uno de los trabajos prácticos (en principio el TP#3), se expone ante todo el curso en pantalla.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	40
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	00
Formación Experimental - Trabajo de campo	00
Resolución de problemas de ingeniería	35
Proyecto y diseño	00
Total	75

EVALUACIONES

Cada Trabajo Práctico tiene asociado un informe completo y ordenado.

Cada Trabajo Práctico se rinde y califica en forma oral e individual dentro de fechas límites.

Las evaluaciones son de tipo oral, individual y teórico – prácticas, generalmente con apoyo en computadora para efectuar un seguimiento integral y detallado de los trabajos.

La aprobación de la totalidad de los trabajos prácticos con una calificación promedio igual o superior a 7, tiene como consecuencia la aprobación promocional de la Asignatura.

La aprobación de la totalidad de los Trabajos Prácticos con calificación promedio inferior a 7 habilita al estudiante para rendir el Examen Final.

El Examen Final de cada alumno consiste en una evaluación oral que incluye el desarrollo de no menos de dos temas teórico – prácticos y una serie de preguntas generales de igual carácter.

La Asignatura admite que rindan el Examen Final alumnos en condición de “libre” en los términos de la ORD 02-2021-CD, Art. A13. De conformidad al mismo artículo se establece que el alumno deberá someterse a una prueba especial de suficiencia consistente en un primer módulo de índole aplicada o práctica y un segundo módulo de índole teórica. Para la aprobación del examen en condición de libre se requerirá que el alumno exhiba un acabado dominio de las competencias evaluadas en ambos módulos. Las evaluaciones mencionadas tendrán lugar en la fecha y hora establecida para el Examen Final.

++++

PROGRAMA DE EXAMEN:

BOLILLA	UNIDADES
1	I; X; III; V;
2	II; IV; VI; VII
3	III; V; VII; VIII
4	IV; VI; VIII; IX
5	V; VII; IX; I
6	VI; II; X VIII
7	VII; IX, I; II;
8	VIII; I; III; X
9	IX; II; III; V



MAG.ING. Arnaldo M. BARCHIESI
 Profesor Titular Mecánica de Suelos y Rocas II