



INGENIERÍA CIVIL

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ACTIVIDAD CURRICULAR: TUNELES Y GRANDES PUENTES

Código: 95- - Plan 95 A **Año Académico :** ciclo 2019

Área: Estabilidad, Resistencia de Materiales y Estructuras

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Nivel: 6° **Tipo:** Electiva

Modalidad: Cuatrimestral

Carga Horaria total: Hs. Reloj: 72 hs Hs. Cátedra: 96 hs

Carga horaria semanal: Hs Reloj: 4,5 hs Hs. Cátedra: 6 hs

Composición del equipo docente

Profesor: Ing Carlos Gustavo Gauna

Auxiliares JTP : Cesar Augusto Melean Ugarte

FUNDAMENTACIÓN:

El objetivo general es que el estudiante de la etapa final de la carrera con interés en el área del cálculo estructural profundice sus competencias relacionadas con el diseño , cálculo y construcción de puentes de grandes luces y túneles destinados a obra vial ,ferroviaria o grandes conducciones hidráulicas , completando su perfil profesional

OBJETIVOS:

Los objetivos específicos consisten en que el estudiante de grado elabore el diseño estructural de distintas tipologías de puentes de grandes luces y de túneles

También es un objetivo especial el presentar en la oferta académica un curso que facilite la vinculación del grado con la carrera de posgrado de Maestría en Ingeniería Estructural que es dictada en conjunto por las Facultades Regionales Buenos Aires, Gral. Pacheco y Avellaneda de la UTN.

CONTENIDOS



Programa Sintético:

Principios básicos de geología y geotecnia para túneles. Trazado y proceso constructivo de Túneles. Diseño y calculo. Puentes en arco , atirantados y colgantes . Diseño, calculo y procesos constructivos

Programa analítico:

Unidad Temática 1: GRANDES PUENTES

a) Puentes de dovelas en doble voladizo

- Diseño estructural
- Partes constitutivas
- Trayectoria de las cargas
- Efectos dinámicos (cargas móviles, viento, sismo)
- Metodología de calculo y normas
- Estados de sollicitación transitorios en etapas constructivas
- Técnicas constructivas

b) Puentes en Arcos

- Diseño estructural
- Partes constitutivas
- Trayectoria de las cargas
- Efectos dinámicos (cargas móviles, viento, sismo)
- Metodología de calculo y normas
- Estados de sollicitación transitorios en etapas constructivas
- Técnicas constructivas

c) Puentes Colgantes

- Diseño estructural
- Partes constitutivas
- Trayectoria de las cargas
- Efectos dinámicos (cargas móviles, viento, sismo)
- Metodología de calculo y normas
- Estados de sollicitación transitorios en etapas constructivas
- Técnicas constructivas

d) Puentes Atirantados

- Diseño estructural
- Partes constitutivas
- Trayectoria de las cargas
- Efectos dinámicos (cargas móviles, viento, sismo)
- Metodología de calculo y normas
- Estados de sollicitación transitorios en etapas constructivas
- Técnicas constructivas

Unidad Temática 2: TUNELES

a) INTRODUCCION e HISTORIA



a.1. INTRODUCCION:

- Concepto de Túnel.
- Túneles en la antigüedad.
- Perspectivas y desafíos globales.
- Razones ambientales del uso del suelo.
- Metodologías constructivas.
- Clasificación de túneles según su uso.
- Desarrollo sostenido del espacio subterráneo.
- Actualidad de la tunelería en Argentina.

a.2. HISTORIA:

- Evolución histórica en el desarrollo de túneles.
- Registros históricos a partir del 40.000 A.C.
- Evolución histórica desde el Siglo XIV.
- Evolución histórica desde el Siglo XVII.
- Evolución histórica desde el Siglo XIX.
- Evolución histórica desde el Siglo XX.
- Edad Moderna.

b) GEOLOGIA Y GEOTECNIA.

- Relevancia de las informaciones geotécnicas
- Tipo y cantidad de informaciones geotécnicas.
- Estrategia de investigaciones Geotécnicas.
- Elaboración del Modelo Geológico.
- Conceptos generales del túnel.
- Revestimientos.
- Deformaciones en el entorno de un túnel, monitoreo.
- Estabilidad, método convergencia y confinamiento.
- Tipos de fallas.
- Métodos de diseño geotécnico de túneles: Empíricos, analíticos y numéricos.

c) TUNELES EN ROCAS.

- Parámetros importantes en Roca.
- Sistema de clasificación Geotécnica.
- Métodos utilizados (Clásicos, D&B y Mecanizada)

d) TUNELES EN SUELOS.

- Parámetros importantes en Suelos.
- Interacción Suelo Revestimiento.
- Métodos clásicos.



- Métodos utilizados en Subterráneos de Buenos Aires.
- Problemas geotécnicos en el pampeano.

e) TRATAMIENTOS PREVIOS Y EXCAVACIONES ESPECIALES.

- Fortificaciones previas.
- Tratamientos previos.
- Compartimentación.
- Presurización.
- Túneles pilotos.
- Accesos al túnel.

f) IMPERMEABILIZACION EN TUNELES.

- Concepto.
- Hormigón Impermeable.
- Sistemas de impermeabilización.
- Juntas de hormigonado.

g) CONSTRUCCION MECANIZADA DE TUNELES.

- Introducción y aplicaciones.
- Metodologías de sostenimiento del frente de excavación.
- Métodos de excavación.
- Diseño estructural del túnel.
- Deformaciones del suelo.
- Sostenimientos.
- Auscultaciones.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Tipo de actividad	Carga horaria total en hs. reloj	Carga horaria total en hs. cátedra
Teórica	27	36
Formación Práctica	45	60
Formación experimental		
Resolución de problemas	18	24
Proyectos y diseño	27	36
Práctica supervisada		

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS



a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

Clases tipo seminario con la siguiente composición:

- Clases Teóricas: Desarrollo de los aspectos teóricos e informativos de los temas del programa. 27 hs.
- Clases Teórico-Prácticas: Introducción teórica y planteo de la resolución general, del Trabajo Práctico asociado. Los mismos se corresponderán con cada unidad temática, orientados al diseño y cálculo de cada tipología estructural, permitiendo que el estudiante de todas las herramientas de cálculo disponibles sin limitación y facilitando a la vez el uso de la herramienta informática y de software específico. 36 hs (Se incluyen los exámenes parciales)
- Clases de Consulta: De orientación para la elaboración de los Trabajos Prácticos. 24 hs.

b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

El docente contara con equipamiento multimedia para sus clases. Los estudiante deberán manejar reglamentos, manuales y contarán con software específico para el calculo .

EVALUACIÓN

Se adopta el sistema de aprobación promocional con una nota igual 8 en forma directa de y con opción a examen final con una nota igual a 6

Tipología de Evaluación:

Se realizara mediante la aprobación de trabajos prácticos con calificación y una nota evaluatoria final formada por una evaluación individual , con la opción de recuperatorios

Calificación por presentismo

Para definir el presentismo se considerarán únicamente los registros que tengan los docentes de la asignatura. La calificación por presentismo se hará de la siguiente manera:

- Estudiante con 100% de presentismo: 10
- Estudiante con 75% de presentismo: 6

El resto de las calificaciones se determinará en forma análoga. El estudiante que tenga un presentismo menor al 75%, no podrá acceder al régimen de promoción.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS



Articula verticalmente con Resistencia de Materiales, Estructuras de Hormigón, geotecnia ,Análisis Estructural I y II. Horizontalmente con Proyecto Final.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

UNIDA TEMATICA	DURACION HS CATEDRA	
UT Nº 1 GRANDES PUENTES	sub tema a- b-c-d	36 hs
UT Nº 2 TUNELES	sub tema a- b-c-d-e-f-g	36 hs

BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía Obligatoria

- Manuel de túneles y obras subterráneas – 2 volúmenes -Carlos López Jimeno y otros (2011)
- Manual de Voladuras en túneles -Carlos López Jimeno / Emilio López Jimeno /Pilar García Bermúdez – Editorial Carlos López Jimeno (2010, 1º edición)
- Concrete Bridges – Monfot , Paul – Editorial CRC PRESS (2006)
- Puentes : Apuntes para su diseño , calculo y construcción – Ator Javier Manterola – Editorial CICCOP 2 tomos (2006)

Bibliografía Complementaria (opcional)

- LUNARDI P : "Conception et execution des tunnels d'apres l'analyse des deformations controlees dans les roches et dans les sols – First part: presoutenement". Artículo en tres partes: Quarry and Construction, March 1994, March 1995, April 1996 o Revue Francaise de Geotechnique, N° 80, 1997, N° 84, 1998, No 86
- Current and Future Trends in Bridge Design, Construction and Maintenance Autores: Parag C. Das,Dan M. Frangopol,Andrzej S. Nowak,Institution of Civil Engineers (Great Britain) Editorial Thomas Telford (1992)
- Construcción de túneles.- Fabián Cazares Ramos
- Reglamentos de Vialidad Nacional Vías de Comunicación- Crespo-Villalaz. Ed. Limusa (1999)
- Puentes de Hormigón Armado (Tomo 6) - Leonhardt. Ed. El ateneo (1996)



ANEXO I TUNELES Y GRANDES PUENTES

- Calculo de Estructuras de Puentes- Samartin-Quiroga. - Editorial Rueda (1983)
- Gráfico para el Diseño de Alcantarillas - _Ruhle. (1974)
- Caminos (Tomos 1 y 2) - Escario-Balaguer. (1967, Sta. Edicion) Derrame
Máximo de Cuencas Imbríferas - Ruhle. (1966)
- Ingeniería de Carreteras- Hewes-Oglesky.
- Fundamentos de Ingeniería del Transporte- Hennes-Ekse.
- Construcciones de Hormigón - F. Leonhardt (Tomo 6). Editorial El Ateneo
- Reglamentos de Vialidad Nacional
- Norma DIN 1072
- Normas AASHTO

CALENDARIO DE CLASES CICLO 2019

CLASE	día			TEMAS		
1	18-mar	6	UT Nº 1	INTRODUCCION 1-a	36	
2	25-mar	6	UT Nº 1	1-b		
3	1-abr	6	UT Nº 1	1-c		
4	8-abr	6	UT Nº 1	1-c		
5	15-abr	6	UT Nº 1	1-d		
6	22-abr	6	UT Nº 1	1-d		
7	29-abr	6	UT Nº 2	2-a	42	
8	6-may	6	UT Nº 2	2-b		
9	13-may	6	UT Nº 2	2-c		
10	20-may	6	UT Nº 2	2-d		
11	27-may	6	UT Nº 2	2-e		
12	3-jun	6	UT Nº 2	2-f		
13	10-jun	6	UT Nº 2	2-g		
14	17-jun	SIN ACTIVIDAD				
15	24-jun	6		PARCIAL		
16	1-jul	6		RECUP Y FIRMAS		
17	8-jul	SIN ACTIVIDAD				
		90			78	

unid