UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

TÍTULO QUE SE OTORGA: INGENIERO (A) CIVIL

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO: 20 DE JUNIO DE 2014.

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS: 20 DE MAYO DE 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE
INGENIERÍA CIVIL
Asignaturas Curriculares

Semestre							Créditos: Obligatorios	Optativos	Totales
1			PROGRAMACIÓN BÁSICA (P) 6 t:2.0; p:2.0; T=4.0	CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA 12 t:6.0; p:0.0; T=6.0	REPRESENTACIONES GRÁFICAS (P) 8 t:2.0; p:4.0; T=6.0	ALGEBRA 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA 6 t:2.0; p:2.0; T=4.0	40		40
2		ESTÁTICA 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	GEOLOGÍA 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	CÁLCULO INTEGRAL 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	GEOMÁTICA BÁSICA (P+) 9 t:3.0; p:3.0; T=6.0	ÁLGEBRA LINEAL 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	CULTURA Y COMUNICACIÓN 2 t:0.0; p:2.0; T=2.0	44		44
3	RECURSOS DE LA CONSTRUCIÓN (L) 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	CINEMÁTICA Y DINÁMICA 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	ECUACIONES DIFERENCIALES 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	CÁLCULO VECTORIAL 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	SISTEMAS TERMODINÁMICOS Y ELECTROMAGNETISMO 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0		47		47
4	PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS (L) 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	MECÁNICA DE MATERIALES I (L) 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	FUNDAMENTOS DE MECANICA DEL MEDIO CONTINUO 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	ANÁLISIS NUMÉRICO 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	SISTEMAS QUÍMICOS EN INGENIERÍA (L+) 6 t:2.0; p:2.0; T=4.0	PROBABILIDAD 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	OPTATIVA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES 2 t:0.0; p:2.0; T=2.0	43	2	45
5	PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	MECÁNICA DE MATERIALES II (L) 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5		HIDRÁULICA BÁSICA (L) 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	INGENIERÍA AMBIENTAL I (L) 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	INGENIERÍA DE SISTEMAS I (L) 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	44		44
6		ESTADÍSTICA APLICADA A INGENIERÍA CIVIL 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	COMPORTAMIENTO DE SUELOS (L) 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	HIDRÁULICA DE MÁQUINAS Y TRANSITORIOS (L) 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	INGENIERÍA AMBIENTAL II (L) 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	INGENIERÍA DE SISTEMAS II (L) 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	ÉTICA PROFESIONAL 6 t:2.0; p:2.0; T=4.0	45		45
7	MOVIMIENTO DE TIERRAS (L) 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	MECÁNICA SUELOS (L) 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	HIDRÁULICA DE CANALES (L) 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	PLANEACIÓN 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0		45		45
8	EDIFICACIÓN 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	CIMENTACIONES 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	HIDROLOGÍA 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	INGENIERÍA DE TRÁNSITO (L) 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	OPTATIVA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES 4 t:2.0; p:0.0; T=2.0	42	4	46
9	EVALUACIÓN DE PROYECTOS 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	DISEÑO ESTRUCTURAL 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5		OBRAS HIDRÁULICAS 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (L) 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	INGENIERÍA DEL TRANSPORTE I 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO 8 t:4.0; p:0.0; T=4.0	47		47
10	ADMINISTRACIÓN EN INGENIERÍA 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	SE DEBERÁN CURSAR POR LO MENOS MENOS 18 CRÉDITOS OPTATIVOS DE UNA DE LAS SEIS ÁREAS. 18		SE DEBERÁN CURSAR POR LO MENOS 12 CRÉDITOS DE UNA O DOS DE LAS CINCO ÁREAS RESTANTES. 12		INGENIERÍA DEL TRANSPORTE II 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	INTEGRACIÓN DE PROYECTOS (P) 4 t:1.0; p:2.0; T=3.0	16	30	46

- Ciencias Básicas (98 créditos)
- Ciencias de la Ingeniería (129 créditos)
- Ingeniería Aplicada (157 créditos)
- Ciencias Sociales y Humanidades (36 créditos)
- Otras asignaturas convenientes (29 créditos)

Créditos de asignaturas obligatorias	413	
Créditos de asignaturas optativas		36
Créditos total		449
Horas teóricas	3,056	
Horas Prácticas	336	
Pensum académico:		3,760

NOTAS:

(L+)	Indica laboratorio por separado
(L)	Indica laboratorio incluido
(P+)	Indica prácticas por separado
(P)	Indica prácticas incluidas
t	Indica horas teóricas
p	Indica horas prácticas
T	Indica total de horas
——	Indica Seriación obligatoria

1. PARA CURSAR LA ASIGNATURA INTEGRACIÓN DE PROYECTOS Y LAS OPTATIVAS ES REQUISITO CUBRIR AL MENOS 390 CRÉDITOS DEL PLAN DE ESTUDIOS.
2. SE DEBERÁN CURSAR POR LO MENOS 18 CRÉDITOS DE ASIGNATURAS OPTATIVAS DE UNO DE LOS SEIS CAMPOS DISCIPLINARIOS
3. SE DEBERÁN CURSAR POR LO MENOS MENOS 12 CRÉDITOS DE UNA O DOS DE LOS CINCO CAMPOS DISCIPLINARIOS RESTANTES.
4. EL ALUMNO DEBERÁ CUBRIR COMO MÍNIMO 6 CRÉDITOS DE ASIGNATURAS OPTATIVAS SOCIOHUMANISTICAS. PODRA HACERLO CURSANDO DOS ASIGNATURAS DE 2 Y 4 CRÉDITOS, RESPECTIVAMENTE, COMO LO INDICA EL MAPA CURRICULAR, O BIEN, MEDIANTE OTRAS COMBINACIONES PARA EFECTOS DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUE MÓVIL, DEBERÁ CONSIDERARSE LA UBICACIÓN DEL SEMESTRE EN QUE SE ENCUENTRA LA SEGUNDA ASIGNATURA OPTATIVA SOCIOHUMANÍSTICA.
5. LA NOMENCLATURA (L) QUE APARECE EN ALGUNAS DE LAS ASIGNATURAS, INDICA HORAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO O VISITAS A PROYECTOS DE INGENIERÍA, SIN VALOR EN CRÉDITOS.

Asignaturas de los Campos Disciplinarios

Campo Disciplinario	CRÉDITOS
CONSTRUCCIÓN	
Introducción a la Gerencia de Proyectos	6
Preparación de Concursos de Obra Pública	6
Seguridad y Productividad en las Obras	6
Supervisión de Obras	6
Temas Especiales de Construcción I	6
Temas Especiales de Construcción II	9
ESTRUCTURAS	
Estructuras de Concreto	9
Estructuras de Mampostería	6
Estructuras de Acero	9
Ingeniería Sísmica	6
Puentes	9
Temas Especiales de Estructuras I	6
Temas Especiales de Estructuras II	9
GEOTECNIA	
Bordos y Presas	9
Dinámica de Suelos	6
Estructura de Pavimentos	6
Fundamentos de Mecánica de Rocas	6
Mecánica de Suelos Aplicada	9
Temas Especiales de Geotecnia I	6
Temas Especiales de Geotecnia II	9
HIDRÁULICA	
Agua Subterránea	9
Diseño Hidráulico de Estructuras de Riego por Gravedad	6
Hidráulica de Ríos	6
Hidráulica Urbana	9
Ingeniería de Costas	6
Modelación Computacional en Hidráulica	6
Temas Especiales de Hidráulica I	6
Temas Especiales de Hidráulica II	9

INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

Edificios Sustentables	6
Energías Renovables en Edificios	6
Ingeniería para el Manejo Sustentable del Agua en Edificios	6
Proyectos Sustentables de Ingeniería	6
Plantas de Tratamiento de Agua para Consumo Humano	6
Temas Especiales de Ambiental I	6
Temas Especiales de Ambiental II	9

SISTEMAS, PLANEACIÓN Y TRANSPORTE

Aeropuertos	9
Carreteras	9
Creatividad para Ingenieros	6
Ferrocarriles	6
Puertos	9
Temas Especiales de Sistemas I	6
Temas Especiales de Sistemas II	9

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Ciencia, Tecnología y Sociedad	4
Introducción al Análisis Económico Empresarial	4
Literatura Hispanoamericana Contemporánea	6
México Nación Multicultural	4
Seminario Sociohumanístico: Historia y Prospectiva de la Ingeniería	2
Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Políticas Públicas	2
Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Sustentabilidad	2
Taller Sociohumanístico – Creatividad	2
Taller Sociohumanístico – Liderazgo	2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CONTENIDO

MAPA CURRICULAR

ASIGNATURAS:

- PRIMER SEMESTRE
- SEGUNDO SEMESTRE
- TERCER SEMESTRE
- CUARTO SEMESTRE
- QUINTO SEMESTRE
- SEXTO SEMESTRE
- SÉPTIMO SEMESTRE
- OCTAVO SEMESTRE
- NOVENO SEMESTRE
- DÉCIMO SEMESTRE
- OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
- OPTATIVAS DE INGENIERÍA APLICADA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL PRIMER SEMESTRE

PROGRAMACIÓN BÁSICA 5
CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA 9
REPRESENTACIONES GRÁFICAS 15
ÁLGEBRA 19
REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA 25

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PROGRAMACIÓN BÁSICA		1	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍA ELÉCTRICA	INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	2.0	Teóricas	32.0
Optativa		Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno resolverá problemas de física y matemáticas aplicando los fundamentos de programación para diseñar programas en Visual FORTRAN y Visual Basic.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Diseño de algoritmos	6.0
3.	Codificación de algoritmos	10.0
4.	Aplicaciones de física y matemáticas	14.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno describirá la importancia de la programación como herramienta en el quehacer del ingeniero.

Contenido:

1.1 Componentes: hardware, software.

1.2 Beneficios de la programación (a la sociedad, a la industria, a la ingeniería, entre otros).

1.3 La programación en la solución de problemas y sus retos.

1.4 Propósito y papel de la programación en la ingeniería.

2 Diseño de algoritmos

Objetivo: El alumno construirá algoritmos para resolver problemas.

Contenido:

2.1 Definición, planteamiento y modelado del problema.

2.2 Desarrollo de algoritmos.

2.3 Verificación y depuración de algoritmos.

3 Codificación de algoritmos

Objetivo: El alumno construirá programas utilizando Visual FORTRAN y Visual Basic a través del análisis y modelado del algoritmo previo.

Contenido:

3.1 Plataformas de programación.

3.2 Elaboración de código.

3.3 Programación estructurada y orientada a objetos.

4 Aplicaciones de física y matemáticas

Objetivo: El alumno construirá programas para resolver problemas típicos de física y matemáticas

Contenido:

4.1 Programas de física

4.2 Programas de matemáticas.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BROOKSHEAR, Gleen *Computer Science: An Overview* 12th edition River, N.J. Prentice Hall, 2011	Todos
CAIRÓ, Osvaldo *Metodología de la programación. Algoritmos, diagramas de flujo y programas* 2a. edición México Alfaomega, 2003	Todos
FELLEISEN, Matthias, FINDLET, Robert Bruce Et Al *How to Design Programs. An Introduction to Programming and Computing* Cambridge	Todos

MIT Press, 2001

HOROWITZ, E.
Computer Algorithms Todos
2nd edition
Summit
Silicon Press, 2007

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

KERNINGHAN, Brian, PIKE, Rob
The Practice of Programming (Addison-Wesley Professional Computing Series) Redmond WA Todos
Addison-Wesley, 1994

MCCONNELL, Steve
Code Complete 2 Todos
USA
WA Microsoft Press, 2004

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser egresado de la carrera de Ingeniero Civil o Geomático o una carrera afín. Conocimientos y experiencia en el diseño de algoritmos y programas del paradigma estructurado, así como en el desarrollo de algoritmos, aplicaciones a diferentes áreas de conocimiento y proyectos de software.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA		1	12
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	6.0	Teóricas	96.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	6.0	Total	96.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Estática, Cálculo Integral

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los conceptos fundamentales del cálculo diferencial de funciones reales de variable real y del álgebra vectorial, y los aplicará en la resolución de problemas físicos y geométricos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Secciones cónicas	8.0
2.	Funciones	16.0
3.	Límites y continuidad	12.0
4.	La derivada y aplicaciones	20.0
5.	Variación de funciones	8.0
6.	Álgebra vectorial	16.0
7.	Recta y plano	16.0
		96.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	96.0

1 Secciones cónicas

Objetivo: El alumno reafirmará los conocimientos de las secciones cónicas.

Contenido:

1.1 Definición de sección cónica. Clasificación de las cónicas.

1.2 Ecuación general de las cónicas.

1.3 Identificación de los tipos de cónicas a partir de los coeficientes de la ecuación general y del indicador I=B2-4AC.

1.4 Ecuación de las cónicas en forma ordinaria.

1.5 Rotación de ejes.

2 Funciones

Objetivo: El alumno analizará las características principales de las funciones reales de variable real y formulará modelos matemáticos.

Contenido:

2.1 Definición de función real de variable real y su representación gráfica. Definiciones de dominio, de codominio y de recorrido. Notación funcional. Funciones: constante, identidad, valor absoluto.

2.2 Funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas.

2.3 Igualdad de funciones. Operaciones con funciones. Función composición. Función inversa.

2.4 Clasificación de funciones según su expresión: explícitas, implícitas, paramétricas y dadas por más de una regla de correspondencia.

2.5 Funciones algebraicas: polinomiales, racionales e irracionales. Funciones pares e impares. Funciones trigonométricas directas e inversas y su representación gráfica.

2.6 La función logaritmo natural, sus propiedades y su representación gráfica.

2.7 La función exponencial, sus propiedades y su representación gráfica. Las funciones logaritmo natural y exponencial, como inversas. Cambios de base.

2.8 Las funciones hiperbólicas, directas e inversas.

2.9 Formulación de funciones como modelos matemáticos de problemas físicos y geométricos.

3 Límites y continuidad

Objetivo: El alumno calculará el límite de una función real de variable real y analizará la continuidad de la misma.

Contenido:

3.1 Concepto de límite de una función en un punto. Interpretación geométrica.

3.2 Existencia de límite de una función. Límites de las funciones constante e identidad. Enunciados de teoremas sobre límites. Formas determinadas e indeterminadas. Cálculo de límites.

3.3 Definición de límite de una función cuando la variable independiente tiende al infinito. Cálculo de límites de funciones racionales cuando la variable tiende al infinito. Límites infinitos.

3.4 Obtención del límite de sen x, cos x y (sen x) / x cuando x tiende a cero. Cálculo de límites de funciones trigonométricas.

3.5 Concepto de continuidad. Límites laterales. Definición y determinación de la continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Enunciado de los teoremas sobre continuidad.

4 La derivada y aplicaciones

Objetivo: El alumno aplicará la derivada de una función real de variable real en la resolución de problemas.

Contenido:

4.1 Definición de la derivada de una función en un punto. Interpretaciones física y geométrica. Notaciones y cálculo a partir de la definición. Función derivada.

4.2 Derivación de la suma, producto y cociente de funciones. Derivación de una función elevada a un

exponente racional. Derivación de una función elevada a un exponente real y a otra función.

4.3 Derivación de la función compuesta. Regla de la cadena. Derivación de la función inversa.

4.4 Derivación de las funciones trigonométricas directas e inversas. Derivación de las funciones hiperbólicas, directas e inversas.

4.5 Definición de derivadas laterales. Relación entre derivabilidad y continuidad.

4.6 Derivación de funciones expresadas en las formas implícita y paramétrica.

4.7 Definición y cálculo de derivadas de orden superior.

4.8 Aplicaciones geométricas de la derivada: dirección de una curva, ecuaciones de la recta tangente y la recta normal, ángulo de intersección entre curvas.

4.9 Aplicación física de la derivada como razón de cambio de variables relacionadas.

4.10 Conceptos de función diferenciable y de diferencial, e interpretación geométrica. La derivada como cociente de diferenciales.

5 Variación de funciones

Objetivo: El alumno analizará la variación de una función real de variable real para identificar las características geométricas de su gráfica y resolverá problemas de optimación.

Contenido:

5.1 Enunciado e interpretación geométrica de los teoremas de Weierstrass y de Bolzano.

5.2 Enunciado, demostración e interpretación geométrica del teorema de Rolle.

5.3 Demostración e interpretación geométrica del teorema del valor medio del cálculo diferencial.

5.4 Funciones crecientes y decrecientes y su relación con el signo de la derivada.

5.5 Máximos y mínimos relativos. Criterio de la primera derivada. Concavidad y puntos de inflexión. Criterio de la segunda derivada. Problemas de aplicación.

5.6 Análisis de la variación de una función.

6 Álgebra vectorial

Objetivo: El alumno aplicará el álgebra vectorial en la resolución de problemas geométricos.

Contenido:

6.1 Cantidades escalares y vectoriales. Definición de segmento dirigido. Componentes escalares.

6.2 Concepto de vector como terna ordenada de números reales, módulo de un vector, igualdad entre vectores, vector nulo y unitario, vectores unitarios i, j, k.

6.3 Operaciones con vectores: Adición de vectores, sustracción de vectores.

6.4 Multiplicación de un vector por un escalar. Propiedades de las operaciones.

6.5 Producto escalar y propiedades.

6.6 Condición de perpendicularidad entre vectores.

6.7 Componente escalar y componente vectorial de un vector en la dirección de otro.

6.8 Ángulo entre dos vectores y cosenos directores.

6.9 Producto vectorial, interpretación geométrica y propiedades.

6.10 Condición de paralelismo entre vectores.

6.11 Aplicación del producto vectorial al cálculo del área de un paralelogramo. Producto mixto e interpretación geométrica.

6.12 Representación cartesiana, paramétrica y vectorial de las cónicas.

6.13 Curvas en el espacio. Representación cartesiana, paramétrica y vectorial.

7 Recta y plano

Objetivo: El alumno aplicará el álgebra vectorial para obtener las diferentes ecuaciones de la recta y del plano en el espacio, así como para determinar las relaciones entre estos.

Contenido:

7.1 Ecuación vectorial y ecuaciones paramétricas de la recta. Distancia de un punto a una recta.
7.2 Condición de perpendicularidad y condición de paralelismo entre rectas. Ángulo entre dos rectas. Distancia entre dos rectas. Intersección entre dos rectas.
7.3 Ecuación vectorial, ecuaciones paramétricas y ecuación cartesiana del plano.
7.4 Distancia de un punto a un plano. Ángulos entre planos.
7.5 Condición de perpendicularidad y condición de paralelismo entre planos.
7.6 Distancia entre dos planos.
7.7 Intersección entre planos.
7.8 Ángulo entre una recta y un plano.
7.9 Condición de paralelismo y condición de perpendicularidad entre una recta y un plano.
7.10 Intersección de una recta con un plano.
7.11 Distancia entre una recta y un plano.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ANDRADE, Arnulfo, CRAIL, Sergio *Cuaderno de ejercicios de Cálculo Diferencial* 2a. edición México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2010	2, 3, 4 y 5
CASTAÑEDA, De I. P. Érik *Geometría Analítica en el espacio* 1a. edición México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2009	6 y 7
DE OTEYZA, Elena, et al. *Geometría Analítica y Trigonometría* 1a. edición México Pearson, 2008	1, 2 y 6
LARSON, R., BRUCE, E. *Cálculo I de una variable* 9a. edición México Mc Graw-Hill, 2010	2, 3, 4 y 5
STEWART, James *Cálculo de una variable* 6a. edición México Cengage-Learning, 2008	2, 3, 4 y 5

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
LEHMANN, Charles *Geometría analítica* 1a. edición México Limusa, 2008	1 y 7
PURCELL, J. Edwin, VARBERG DALE, *Cálculo* 9a. edición Estado de México Prentice Hall, 2007	1, 2, 3, 4, 5 y 6
ROGAWSKY, Jon *Cálculo de una variable* 2a. edición Barcelona Reverté, 2012	2, 3, 4 y 5
SPIVAK, Michael *Calculus* 4th edition Cambridge Publish or Perish, 2008	1, 2, 3, 4 y 5
SWOKOWSKY, Earl W., COLE, Jeffrery A. *Algebra and trigonometry with analytic geometry* 13th edition Belmont, CA Brooks Cole, 2011	1 y 2
ZILL, G. Dennis *Cálculo de una variable* 4a. edición México Mc Graw-Hill, 2011	2, 3, 4 y 5

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

REPRESENTACIONES GRÁFICAS		1	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	2.0	Teóricas	32.0
Optativa		Prácticas	4.0	Prácticas	64.0
		Total	6.0	Total	96.0

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Geomática Básica

Objetivo(s) del curso:
El alumno elaborará planos de ingeniería e identificará las bases para la interpretación de los mismos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Análisis gráfico e introducción al dibujo asistido por computadora	8.0
2.	Fundamentos de geometría descriptiva	12.0
3.	Metodologías para el dibujo técnico	4.0
4.	Aplicaciones del dibujo y la simbología convencional en las diferentes áreas de la ingeniería	8.0
		32.0
	Actividades prácticas	64.0
	Total	96.0

1 Análisis gráfico e introducción al dibujo asistido por computadora

Objetivo: El alumno definirá los fundamentos del análisis gráfico y del dibujo asistido por computadora, empleando los conceptos fundamentales de la geometría plana básica, utilizando los instrumentos y métodos adecuados en la resolución de problemas de ingeniería.

Contenido:

1.1 Conceptos de geometría. Demostración gráfica de algunos teoremas fundamentales del triángulo. Estudio gráfico de las funciones trigonométricas.

1.2 Elementos utilizados en la representación gráfica de problemas de ingeniería. Concepto de escala. Tipos de escala y sus aplicaciones.

1.3 Concepto de lugar geométrico. Definiciones de los lugares geométricos más comunes, análisis de sus trazos y su aplicación. Ejemplos de aplicación a la ingeniería.

1.4 Introducción al dibujo asistido por computadora.

2 Fundamentos de geometría descriptiva

Objetivo: El alumno identificará las características de los elementos geométricos que componen a los objetos y las relaciones entre dichos elementos, mediante el manejo de sus proyecciones; analizará y desarrollará aspectos geométricos en problemas de ingeniería.

Contenido:

2.1 Elementos geométricos en el espacio. Concepto de proyección ortogonal. Proyecciones del punto; marco de referencia. Proyecciones ortogonales.

2.2 Análisis de la recta y el plano.

2.3 Método del cambio de plano.

2.4 Rotación.

2.5 Análisis del paralelismo, perpendicularidad y oblicuidad entre rectas. Intersección y visibilidad entre recta y plano y entre planos.

3 Metodologías para el dibujo técnico

Objetivo: El alumno interpretará la clasificación e información que contiene un plano de acuerdo a sus elementos.

Contenido:

3.1 Introducción. Dibujo a mano alzada y de imitación. Dibujo con instrumentos de trazado y de apoyo.

3.2 Definición y clasificación de croquis, plano, carta y mapa.

3.3 Sistemas de coordenadas y orientación.

3.4 Pie de plano e información técnica.

4 Aplicaciones del dibujo y la simbología convencional en las diferentes áreas de la ingeniería

Objetivo: El alumno aplicará las bases para la elaboración y edición de los planos en diferentes proyectos de ingeniería relativos a la carrera.

Contenido:

4.1 Planos topográficos: planimétricos y altimétricos.

4.2 Planos catastrales.

4.3 Planos de carreteras y puentes.

4.4 Planos de obras hidráulicas.

4.5 Planos para redes de agua potable y alcantarillado.

4.6 Planos arquitectónicos y de acabados, de cimentación, estructurales, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y especiales.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
FRENCH, Thomas E., STEVENSEN, Carl L. *Dibujo técnico* México Editorial Gustavo Gili, 1981	Todos
LÓPEZ F., J., TAJADURA Z., J. A. *Auto CAD avanzado V.14* Madrid McGraw-Hill, 1999	Todos

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
GIESECKE, F., SPENCER, H., et al. *Dibujo para ingeniería* 11a. edición México Interamericana, 1986	Todos
LUZADDER, Warren J. *Fundamentos de dibujo en ingeniería* 11a. edición México Prentice Hall Hispanoamericana, 1994	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil o de otras profesiones afines con conocimientos científicos y prácticos del dibujo asistido por computadora, que posea experiencia profesional y que cuente con capacidad para transmitir los conocimientos relacionados con la asignatura y para mostrar a los alumnos la aplicación de los elementos geométricos que se utilizan en la elaboración de croquis y planos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ÁLGEBRA		1	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Álgebra Lineal

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará las propiedades de los sistemas numéricos y las utilizará en la resolución de problemas de polinomios, sistemas de ecuaciones lineales y matrices y determinantes, para que de manera conjunta estos conceptos le permitan iniciar el estudio de la física y la matemática aplicada.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Trigonometría	8.0
2.	Números reales	10.0
3.	Números complejos	12.0
4.	Polinomios	10.0
5.	Sistemas de ecuaciones	8.0
6.	Matrices y determinantes	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Trigonometría

Objetivo: El alumno reforzará los conceptos de trigonometría para lograr una mejor comprensión del álgebra.

Contenido:

1.1 Definición de las funciones trigonométricas para un ángulo cualquiera.

1.2 Definición de las funciones trigonométricas para un ángulo agudo en un triángulo rectángulo.

1.3 Signo de las funciones trigonométricas en los cuatro cuadrantes.

1.4 Valores de las funciones trigonométricas para ángulos de 30, 45 y 60 grados y sus múltiplos.

1.5 Identidades trigonométricas.

1.6 Teorema de Pitágoras.

1.7 Ley de senos y ley de cosenos.

1.8 Ecuaciones trigonométricas de primer y segundo grado con una incógnita.

2 Números reales

Objetivo: El alumno aplicará las propiedades de los números reales y sus subconjuntos para demostrar algunas proposiciones por medio del método de inducción matemática y para resolver desigualdades.

Contenido:

2.1 El conjunto de los números naturales: definición del conjunto de los números naturales mediante los Postulados de Peano. Definición y propiedades: adición, multiplicación y orden en los números naturales. Demostración por inducción matemática.

2.2 El conjunto de los números enteros. Definición y propiedades: igualdad, adición, multiplicación y orden en los enteros. Representación de los números enteros en la recta numérica.

2.3 El conjunto de los números racionales: definición a partir de los números enteros. Definición y propiedades: igualdad, adición, multiplicación y orden en los racionales. Expresión decimal de un número racional. Algoritmo de la división en los enteros. Densidad de los números racionales y representación de éstos en la recta numérica.

2.4 El conjunto de los números reales: existencia de números irracionales (algebraicos y trascendentes). Definición del conjunto de los números reales; representación de los números reales en la recta numérica. Propiedades: adición, multiplicación y orden en los reales. Completitud de los reales. Definición y propiedades del valor absoluto. Resolución de desigualdades e inecuaciones.

3 Números complejos

Objetivo: El alumno usará los números complejos en sus diferentes representaciones y sus propiedades para resolver ecuaciones con una incógnita que los contengan.

Contenido:

3.1 Forma binómica: definición de número complejo, de igualdad y de conjugado. Representación gráfica. Operaciones y sus propiedades: adición, sustracción, multiplicación y división. Propiedades del conjugado.

3.2 Forma polar o trigonométrica: definición de módulo, de argumento y de igualdad de números complejos en forma polar. Operaciones en forma polar: multiplicación, división, potenciación y radicación.

3.3 Forma exponencial o de Euler. Operaciones en forma exponencial: multiplicación, división, potenciación y radicación.

3.4 Resolución de ecuaciones con una incógnita que involucren números complejos.

4 Polinomios

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos del álgebra de polinomios y sus propiedades para obtener sus raíces.

Contenido:

4.1 Definición de polinomio. Definición y propiedades: adición, multiplicación de polinomios y multiplicación de un polinomio por un escalar.

4.2 División de polinomios: divisibilidad y algoritmo de la división. Teorema del residuo y del factor. División sintética.

4.3 Raíces de un polinomio: definición de raíz, teorema fundamental del álgebra y número de raíces de un polinomio.

4.4 Técnicas elementales para buscar raíces: posibles raíces racionales y regla de los signos de Descartes.

5 Sistemas de ecuaciones

Objetivo: El alumno formulará, como modelo matemático de problemas, sistemas de ecuaciones lineales y los resolverá usando el método de Gauss.

Contenido:

5.1 Definición de ecuación lineal y de su solución. Definición de sistema de ecuaciones lineales y de su solución. Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales en cuanto a la existencia y al número de soluciones. Sistemas homogéneos, soluciones triviales y varias soluciones.

5.2 Sistemas equivalentes y transformaciones elementales. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de Gauss.

5.3 Aplicación de las ecuaciones lineales para la solución de problemas de modelos físicos y matemáticos.

6 Matrices y determinantes

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las matrices, los determinantes y sus propiedades a problemas que requieran de éstos para su solución.

Contenido:

6.1 Definición de matriz y de igualdad de matrices. Operaciones con matrices y sus propiedades: adición, sustracción, multiplicación por un escalar y multiplicación. Matriz identidad.

6.2 Definición y propiedades de la inversa de una matriz. Cálculo de la inversa por transformaciones elementales.

6.3 Ecuaciones matriciales y su resolución. Representación y resolución matricial de los sistemas de ecuaciones lineales.

6.4 Matrices triangulares, diagonales y sus propiedades. Definición de traza de una matriz y sus propiedades.

6.5 Transposición de una matriz y sus propiedades. Matrices simétricas, antisimétricas y ortogonales. Conjugación de una matriz y sus propiedades. Matrices hermitianas, antihermitianas y unitarias. Potencia de una matriz y sus propiedades.

6.6 Definición de determinante de una matriz y sus propiedades. Cálculo de determinantes: regla de Sarrus, desarrollo por cofactores y método de condensación.

6.7 Cálculo de la inversa por medio de la adjunta. Regla de Cramer para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de orden superior a tres.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ANDRADE, Arnulfo, CASTAÑEDA, Érik *Antecedentes de geometría y trigonometría* México Trillas-UNAM, Facultad de Ingeniería, 2010	1
LEÓN CÁRDENAS, Javier *Álgebra* México	2,3,4,5 y 6

Grupo Editorial Patria, 2011

REES, Paul, K., Sparks, FRED, W
Álgebra 2, 3, 4 y 6
México
Reverté, 2012

SOLAR G., Eduardo, SPEZIALE DE G., Leda
Álgebra I 2, 3 y 4
3a. edición
México
Limusa - UNAM, Facultad de Ingeniería, 2004

SWOKOWSKI, Earl, W.,
Álgebra y trigonometría con geometría analítica 2, 4, 5 y 6
México
Thomson, 2007

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

ARZAMENDI P., Sergio, ROBERTO., Et Al.
Cuaderno de ejercicios de álgebra 2, 3, 4, 5 y 6
2a. edición
México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

KAUFMANN, Jerome, E., Et Al.
Álgebra 2, 4, 5 y 6
8a. edición
México
Thomson Cengage Learning, 2010

LEHMANN, Charles, H.,
Álgebra 2, 3 y 6
México
Limusa Noriega Editores, 2011

STEWART, James. Et Al.
Precálculo. Matemáticas para el cálculo 1, 2, 4 y 5
5a. edición
México
Thomson Cengage Learning, 2007

VELÁZQUEZ T., Juan
Fascículo de inducción matemática 2
México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2008

WILLIAMS, Gareth
Linear algebra with applications 5
8th. edition
Burlington, MA
Jones and Bartlett Publishers, 2014

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA		**1**	**6**

División	Departamento	Licenciatura
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	**ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	2.0	Teóricas	32.0
Optativa		Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno mejorará su competencia en el uso de la lengua a través del desarrollo de capacidades de comunicación en forma oral y escrita. Valorará también la importancia de la expresión oral y de la redacción en la vida escolar y en la práctica profesional. Al final del curso, habrá ejercitado habilidades de estructuración y desarrollo de exposiciones orales y de redacción de textos sobre temas de ingeniería.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Comunicación y lenguaje	8.0
2.	Estructura del texto escrito	10.0
3.	La redacción	10.0
4.	La exposición oral	8.0
5.	Ejercicios de redacción de escritos técnicos sobre ingeniería	14.0
6.	Ejercicios de exposición oral de temas de ingeniería	14.0
		64.0
	Total	64.0

1 Comunicación y lenguaje

Objetivo: El alumno comprenderá los propósitos, elementos y funciones del proceso de comunicación. Distinguirá los conceptos de lenguaje, lengua y habla. Identificará las características de la lengua oral y la escrita. Analizará la estructura y función gramatical de palabras y oraciones.

Contenido:

1.1 Proceso de comunicación: características, componentes y funciones.
1.2 Lenguaje: definición, tipos y características.
1.3 Relación entre lenguaje, lengua y habla.
1.4 Diferencia entre lengua oral y lengua escrita.
1.5 Estructura y función gramatical de palabras y oraciones.
1.6 Ejercicios de comunicación lingüística.

2 Estructura del texto escrito

Objetivo: El alumno identificará la estructura y propiedades del texto escrito. Distinguirá los tipos de textos descriptivos-argumentativos.

Contenido:

2.1 Texto: estructura y propiedades (adecuación, coherencia y cohesión). Marcadores discursivos.
2.2 Párrafo: características y clasificación.
2.3 Tipos de textos descriptivos-argumentativos: informe técnico, artículo científico, ensayo y tesis.
2.4 Ejercicios de análisis de estructura de textos.

3 La redacción

Objetivo: El alumno mejorará sus capacidades de expresión escrita, mediante la selección de vocablos adecuados y la estructuración de éstos para la comunicación efectiva de sus ideas, en el marco de la normatividad de la lengua española.

Contenido:

3.1 Características de una buena redacción: claridad, precisión, estilo.
3.2 Operaciones básicas para la configuración de textos: descripción, narración, exposición y argumentación.
3.3 Errores y deficiencias comunes en la redacción.
3.4 Reglas básicas de ortografía. Ortografía técnica, especializada y tipográfica.
3.5 Ejercicios prácticos de redacción.

4 La exposición oral

Objetivo: El alumno será capaz de exponer un tema en público, debidamente estructurado y con la mayor claridad posible.

Contenido:

4.1 Preparación del tema.
4.2 Esquemas conceptuales y estructuras expositivas.
4.3 Técnicas expositivas.
4.4 Problemas comunes de expresión oral (articulación deficiente, muletillas, repeticiones, repertorio léxico).
4.5 Material de apoyo.
4.6 Ejercicios prácticos de exposición oral.

5 Ejercicios de redacción de escritos técnicos sobre ingeniería

Objetivo: El alumno ejercitará las normas de redacción del español, mediante el desarrollo de trabajos escritos sobre tópicos de interés para la ingeniería.

Contenido:

5.1 Planeación del escrito.
5.2 Acopio y organización de la información.
5.3 Generación y jerarquización de ideas y argumentos. Mapas conceptuales.
5.4 Estructuración y producción del texto.
5.5 Aparato crítico: citas, sistemas de referencia y bibliografía.
5.6 Revisión y corrección del escrito.
5.7 Versión final del trabajo escrito.

6 Ejercicios de exposición oral de temas de ingeniería

Objetivo: El alumno desarrollará sus capacidades expresión oral, mediante la exposición en clase de algún tema de interés para la ingeniería.

Contenido:

6.1 Planeación de la exposición.
6.2 Acopio y organización de la información.
6.3 Generación y jerarquización de ideas y argumentos. Mapas conceptuales.
6.4 Estructuración del discurso.
6.5 Utilización de apoyos visuales y otros recursos.
6.6 Presentación pública del tema.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CUAIRÁN RUIDIAZ, Maria, FIEL RIVERA, Amelia Guadalupe *Elaboración de textos didácticos de ingeniería* México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2008	Todos
MARTÍN VIVALDI, Gonzalo *Curso de redacción: del pensamiento a la palabra: teoría y práctica de la composición y del estilo* Madrid Paraninfo, 1998	2,4
MOLINER, María *Diccionario de uso del español* Madrid Gredos, 2007	2,4
REAL ACADEMIA ESPAÑOLA *Nueva gramática de la lengua española* México Planeta, 2010	2,4
REAL ACADEMIA ESPAÑOLA *Ortografía de la lengua española* México Planeta, 2011	1,2,4

SECO, Manuel
Gramática esencial de la lengua española 1,2,4
Madrid
Espasa Calpe, 1998

SECO, Manuel
Diccionario de dudas 1,2,4
Madrid
Espasa Calpe, 1999

SERAFINI, María Teresa
Cómo redactar un tema. Didáctica de la escritura 2,4
México
Paidós Mexicana, 1991

SERAFINI, María Teresa
Cómo se escribe 2,4
México
Paidós Mexicana, 2009

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

ALEGRÍA DE LA COLINA, Margarita
Curso de lectura y redacción 2,4
México
UAM, Unidad Azcapotzalco, 1993

ALVAREZ ANGULO, Teodoro
Cómo resumir un texto 2,4
Barcelona
Octaedro, 2000

BOBENRIETH ASTETE, Manuel
El articulo científico original: estructura, estilo, y lectura critica Granada 2,4
Escuela Andaluza de Salud Pública, 1994

CALERO PÉREZ, Mavilo
Técnicas de Estudio 2,4
México
Alfaomega, 2009.

CATALDI AMATRIAIN, Roberto M
Los informes científicos: cómo elaborar tesis, monografías, artículos para publicar, etcétera Buenos Aires 2,4

2003

ECO, Umberto
Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura México
Gedisa, 1986 2,4

ESCARPANTER, José A.
La letra con arte entra: técnicas de redacción creativa
Madrid
Playor, 1996 2,4

FERNÁNDEZ DE LA TORRIENTE, Gastón
Comunicación escrita
Madrid
Playor, 1993 2,4

FERREIRO, Pilar A.
Cómo dominar la redacción
Madrid
Playor, 1993 2,4

GARCÍA FERNÁNDEZ, Dora
Taller de lectura y redacción: un enfoque hacia el razonamiento verbal México
Limusa,1999 2,4

GONZÁLEZ ALONSO, Carlos
Principios básicos de comunicación
México
Trillas, 1992 2,4

ICART ISERT, María Teresa
Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina Barcelona
Universitat de Barcelona, 2000 2,3,4,5

LÓPEZ ABURTO, Víctor Manuel Y Amelia Guadalupe Fiel Rivera
Manual para la redacción de informes técnicos
México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2004 2,4

LÓPEZ CHÁVEZ, Juan
Comprensión y redacción del español básico
4a. edición
México
Pearson Educación, 1992 1,2,4

MAQUEO, Ana María
Para escribirte mejor: Redacción y ortografía 2,4
México
Limusa-Noriega, 1994

MERCADO H., Salvador
¿Cómo hacer una tesis? Tesinas, Informes, Memorias, 2,4
Seminarios de Investigación y Monografías México
Limusa, 1997

MUÑOZ AGUAYO, Manuel
Escribir bien: manual de redacción 2,4
México
Árbol, 1995

PAREDES, Elia Acacia
Prontuario de lectura 2,4
2a. ed
México
Limusa, 2002

REYES, Graciela
Cómo escribir bien en español: manual de redacción 2,4
Madrid
Arco/Libros, 1996

REYES, Rogelio
Estrategias en el estudio y en la comunicación: cómo 2,4
mejorar la comprensión y producción de textos México
Trillas, 2003

SERRANO SERRANO, Joaquín
Guía práctica de redacción 2,4
Madrid
Anaya, 2002

SÁNCHEZ PÉREZ, Arsenio
Redacción avanzada I 2,4
México
International Thompson, 2001

VIROGLIO, Adriana L
Cómo elaborar monografías y tesis 2,4
Buenos Aire
Abeledo Perrot, 1995

WALKER, Melissa
Cómo escribir trabajos de investigación 2,4

Barcelona
Gedisa, 1997

Referencias de internet

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA
Diccionario en línea
2013
en : http://www.rae.es/rae.html

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:
Estudios universitarios de licenciatura en Lengua y Literatura o en Ciencias de la Comunicación.

Experiencia profesional:
En docencia y/o investigación vinculada a las letras o a la comunicación. En el caso de otras profesiones, experiencia como autor de textos acreditados.

Especialidad:
Preferentemente, titulado en Letras o Ciencias de la Comunicación, con orientación hacia la Lingüística.

Conocimientos específicos:
Comunicación oral y redacción. Sólida cultura general.

Aptitudes y actitudes:
Favorecer en los alumnos el reconocimiento a la buena comunicación oral y escrita como elemento indispensable para su formación integral como ingenieros.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL SEGUNDO SEMESTRE

ESTÁTICA
GEOLOGÍA
CÁLCULO INTEGRAL
GEOMÁTICA BÁSICA
ÁLGEBRA LINEAL
CULTURA Y COMUNICACIÓN

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTÁTICA		2	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Cálculo y Geometría Analítica

Seriación obligatoria consecuente: Cinemática y Dinámica, Estructuras Isostáticas

Objetivo(s) del curso:
El alumno comprenderá los elementos y principios fundamentales de la mecánica clásica newtoniana; analizará y resolverá ejercicios de equilibrio isostático.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos de la mecánica clásica newtoniana	6.0
2.	Conceptos básicos de la estática	12.0
3.	Sistemas de fuerzas equivalentes	16.0
4.	Centros de gravedad y centroides	8.0
5.	Estudio del equilibrio de los cuerpos	14.0
6.	Fricción	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Fundamentos de la mecánica clásica newtoniana

Objetivo: El alumno comprenderá los aspectos básicos de la mecánica clásica newtoniana, así como las partes en que se divide, las leyes que las rigen y las aplicaciones de estas.

Contenido:

1.1 Resumen histórico y descripción de la mecánica clásica.
1.2 Noción de movimiento de un cuerpo.
1.3 Modelos de cuerpos que se emplean en la mecánica clásica y cantidades físicas escalares y vectoriales.
1.4 Conceptos fundamentales: espacio, tiempo, masa, fuerza y sus unidades de medida.
1.5 Principio de Stevin.
1.6 Leyes de Newton y el sistema de referencia inercial.
1.7 Ley de la gravitación universal.

2 Conceptos básicos de la estática

Objetivo: El alumno comprenderá los aspectos básicos del equilibrio.

Contenido:

2.1 Representación vectorial de una fuerza.
2.2 Composición y descomposición de la representación vectorial de una fuerza.
2.3 Principio de equilibrio de dos fuerzas y teorema de transmisibilidad.
2.4 Clasificación de los sistemas de fuerzas.
2.5 Diagrama de cuerpo libre.
2.6 Equilibrio de la partícula.

3 Sistemas de fuerzas equivalentes

Objetivo: El alumno aplicará los principios básicos de la mecánica clásica para la obtención de sistemas de fuerzas equivalentes.

Contenido:

3.1 Momentos de una fuerza con respecto a un punto y a un eje.
3.2 Teorema de Varignon.
3.3 Definición de sistemas de fuerzas equivalentes.
3.4 Par de fuerzas y sus propiedades.
3.5 Par de transporte.
3.6 Sistema general de fuerzas y su sistema fuerza-par equivalente.
3.7 Sistemas equivalentes más simples: una sola fuerza, un par de fuerzas.

4 Centros de gravedad y centroides

Objetivo: El alumno determinará centros de gravedad y centroides para cuerpos de configuración sencilla.

Contenido:

4.1 Primeros momentos.
4.2 Centro de gravedad de un cuerpo.
4.3 Centroide de un área.
4.4 Centroide de un volumen.
4.5 Determinación de centros de gravedad y centroides para cuerpos compuestos.
4.6 Simplificación de un sistema de fuerzas con distribución continua.

5 Estudio del equilibrio de los cuerpos

Objetivo: El alumno resolverá ejercicios de equilibrio isostático para cuerpos rígidos, sistemas mecánicos y estructuras de uso frecuente en ingeniería.

Contenido:

5.1 Restricciones a los movimientos de un cuerpo rígido.

5.2 Apoyos y ligaduras más empleadas en la ingeniería.

5.3 Condiciones necesarias y suficientes de equilibrio para un cuerpo rígido.

5.4 Análisis de equilibrio isostático y condiciones de no equilibrio.

5.5 Determinación de reacciones de apoyos y ligaduras de sistemas mecánicos en equilibrio.

6 Fricción

Objetivo: El alumno comprenderá el fenómeno de fricción en seco y resolverá ejercicios donde intervengan fuerzas de fricción.

Contenido:

6.1 Naturaleza de la fuerza de fricción.

6.2 Clasificación de la fricción.

6.3 Fricción en seco.

6.4 Leyes de Coulomb-Morin.

6.5 Casos de deslizamiento y volcamiento de cuerpos.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Rusell, MAZUREK, David *Mecánica vectorial para ingenieros, estática* 10a. edición México, D.F. McGraw-Hill, 2013	Todos
HIBBELER, Russell *Ingeniería mecánica, estática* 12a. edición México, D.F. Pearson Prentice Hall, 2010	Todos
MERIAM, J, KRAIGE, Glenn *Mecánica para ingenieros, estática* 3a. edición Barcelona Reverté, 2004	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
MARTÍNEZ, Jaime, SOLAR, Jorge *Estática básica para ingenieros* México, D.F. Facultad de Ingeniería, UNAM, 2010	Todos

PYTEL, Andrew, KIUSALAAS, Jaan
Ingeniería mecánica, estática Todos
3a. edición
México, D.F.
CENGAGE Learning, 2012

SOUTAS LITTLE, Robert, INMAN, Daniel, BALIENT, Daniel
Ingeniería mecánica: estática Todos
Edición computacional
México, D.F.
CENGAGE Learning, 2009

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual		Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

La asignatura deberá ser impartida por profesores que tengan conocimientos en el área de Física General. Nivel de preparación: mínimo Licenciatura en el área Físico-Matemática y de las Ingenierías. Experiencia profesional: deseable.
Especialidad: deseable. Aptitudes: facilidad de palabra, empatía y que facilite el conocimiento. Actitudes de servicio, de responsabilidad, comprometido con su superación, crítico, propositivo e institucional.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

GEOLOGÍA		2	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno identificará los geomateriales y los diversos métodos de exploración y muestreo y analizará la información geológica para diagnosticar problemas de diseño, construcción, conservación e impacto ambiental en el entorno geológico de una obra de ingeniería.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Principios básicos	9.0
2.	Geomateriales	18.0
3.	Formación del suelo	6.0
4.	Aguas superficiales y subterráneas	6.0
5.	Geología estructural	9.0
6.	Exploración y muestreo de los geomateriales	9.0
7.	Adquisición de información geológica	6.0
8.	Aplicaciones de la geología a la ingeniería civil	9.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Principios básicos

Objetivo: El alumno relacionará las teorías sobre el origen y evolución del entorno geológico con el comportamiento de las obras de ingeniería civil.

Contenido:

1.1 Definición e importancia de la geología en la ingeniería civil.
1.2 Estructura interna de la Tierra.
1.3 Tiempo geológico.
1.4 Tectónica de placas e isostasia.
1.5 Vulcanismo y sismicidad.

2 Geomateriales

Objetivo: El alumno identificará los minerales formadores de rocas y el origen de estas, para determinar sus principales usos en la ingeniería civil.

Contenido:

2.1 Elementos de mineralogía.
2.2 Minerales formadores de rocas.
2.3 El ciclo de las rocas.
2.4 Rocas ígneas.
2.5 Rocas sedimentarias.
2.6 Rocas metamórficas.
2.7 Uso de la rocas en la ingeniería civil.

3 Formación del suelo

Objetivo: El alumno identificará los procesos principales que dan origen a los suelos, su estructura y propiedades físicas.

Contenido:

3.1 Procesos de la meteorización, química, física y biológica.
3.2 Factores de formación del suelo.
3.3 Tipos de suelo según su origen y granulometría.
3.4 Erosión y depósito de sedimentos.
3.5 Problemas de ingeniería en diferentes tipos de suelo.
3.6 Ejemplos demostrativos.

4 Aguas superficiales y subterráneas

Objetivo: El alumno explicará la importancia de la presencia del agua superficial y subterránea, así como las ventajas y desventajas que pueda ocasionar al comportamiento de los suelos y de las rocas.

Contenido:

4.1 El ciclo hidrológico.
4.2 Aguas superficiales.
4.3 Aguas subterráneas.

5 Geología estructural

Objetivo: El alumno identificará las diferentes estructuras geológicas y su impacto en el comportamiento de las obras de ingeniería civil.

Contenido:

5.1 Esfuerzos y deformaciones.
5.2 Discontinuidades.

5.3 Pliegues.
5.4 Fallas.
5.5 Métodos para su medición.
5.6 Problemas de ingeniería civil relacionadas con las estructuras geológicas.

6 Exploración y muestreo de los geomateriales

Objetivo: El alumno describirá los métodos de exploración y muestreo en suelos y rocas.

Contenido:

6.1 Etapas de exploración para una obra de ingeniería.
6.2 Métodos indirectos de exploración.
6.3 Métodos directos de exploración.
6.4 Ejemplos demostrativos.

7 Adquisición de información geológica

Objetivo: El alumno distinguirá los diferentes elementos que le permitan determinar el entorno geológico de las obras de ingeniería civil.

Contenido:

7.1 Fotografías aéreas e imágenes satelitales.
7.2 Sistemas de Información Geográfico.
7.3 Cartas edafológicas, geológicas, etc.
7.4 Geología de la República Mexicana.
7.5 Zonificación geotécnica y de riesgos.

8 Aplicaciones de la geología a la ingeniería civil

Objetivo: El alumno relacionará el entorno geológico con el comportamiento de las obras de ingeniería civil.

Contenido:

8.1 Obras superficiales.
8.2 Obras subterráneas.
8.3 Cimentaciones.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BLYTH, Francis G. H., DE FRITAS, Michael *Geología para ingenieros* México CECSA, 1999	Todos
GONZÁLEZ DE VALLEJO, Luis *Ingeniería geológica* Madrid Prentice Hall, 2013	6
LONGWELL, Chester R., FLINT F., Richard *Geología física* México Grupo Noriega Editores, Limusa, 2001	Todos

TARBUCK, Edward J., LUTGENS, Frederick. K.
Ciencias de la tierra. Introducción a la geología física Todos
10ª. edición
Madrid
Prentice Hall,2013

WICANDER, Reed, MONROE, James S
Fundamentos de geología Todos
2ª. edición
México
Internacional Thomson Editores, 2000

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

ARNAL, Simón, L., Betancourt S., MAX,
Reglamento de construcciones para el Distrito Federal, México 5ª. edición 6
México
Trillas, 1994

HARVEY, John C.
Geología para ingenieros geotécnicos 6
México
Grupo Noriega Editores, Limusa, 1987

KRYNINE, Dimitri P., JUDD, William R.
Principios de geología y geotecnia para ingenieros Todos
4ª. edición
Barcelona
Omega, 1975

PRESS, Frank, et al.
Understanding Earth Todos
4ª. edición
New York
W.H. Freeman & Company, 1998

RUIZ V., Mariano, GONZÁLEZ H., Silvia
Geología aplicada a la ingeniería civil 6
México
Grupo Noriega Editores, Limusa, 2000

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Geólogo, Ingeniero Civil o de otras profesiones afines con maestría o doctorado en Geotecnia o Mecánica de Suelos, que posea práctica profesional en dicha área y que cuente con formación docente.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

CÁLCULO INTEGRAL		2	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Cálculo y Geometría Analítica

Seriación obligatoria consecuente: Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales

Objetivo(s) del curso:
El alumno utilizará conceptos del cálculo integral para funciones reales de variable real y las variaciones de funciones escalares de variable vectorial respecto a cada una de sus variables, para resolver problemas físicos y geométricos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Sucesiones y series	18.0
2.	Las integrales definida e indefinida	11.5
3.	Métodos de integración	16.0
4.	Derivación y diferenciación de funciones escalares de varias variables	18.5
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Sucesiones y series

Objetivo: El alumno analizará sucesiones y series para representar funciones por medio de series de potencias.

Contenido:

1.1 Definición de sucesión. Límite y convergencia de una sucesión. Sucesiones monótonas y acotadas.

1.2 Definición de serie. Convergencia de una serie. Propiedades y condiciones para la convergencia.

1.3 Serie geométrica y serie p .

1.4 Series de términos positivos. Criterios de comparación y del cociente o de D'Alembert.

1.5 Series de signos alternados. Criterio de Leibniz.

1.6 Series de potencias.

1.7 Desarrollo de funciones en series de potencias. Serie de Maclaurin, de Taylor y desarrollo de funciones trigonométricas.

2 Las integrales definida e indefinida

Objetivo: El alumno identificará los conceptos de las integrales definida e indefinida y los aplicará en el cálculo y obtención de integrales.

Contenido:

2.1 Concepto de sumas de Riemann. Concepto de integral definida. Interpretación geométrica y propiedades.

2.2 Enunciado e interpretación geométrica del teorema del valor medio del cálculo integral.

2.3 Definición de la integral indefinida a partir de la integral definida con el extremo superior variable. Enunciado y demostración del teorema fundamental de cálculo.

2.4 Determinación de integrales indefinidas inmediatas. Cambio de variable.

2.5 Integrales de funciones cuyo resultado involucra a la función logaritmo natural.

2.6 Regla de L'Hôpital y sus aplicaciones a formas indeterminadas en límites de funciones.

2.7 La integral impropia.

3 Métodos de integración

Objetivo: El alumno aplicará métodos de integración y los utilizará en la resolución de problemas geométricos.

Contenido:

3.1 Integración por partes.

3.2 Integrales de expresiones trigonométricas e integración por sustitución trigonométrica.

3.3 Integración por descomposición en fracciones racionales.

3.4 Aplicaciones de la integral definida al cálculo de: área en coordenadas cartesianas, longitud de arco en coordenadas cartesianas y polares, y volúmenes de sólidos de revolución.

4 Derivación y diferenciación de funciones escalares de varias variables

Objetivo: El alumno analizará la variación de una función escalar de variable vectorial respecto a cada una de sus variables y resolverá problemas físicos y geométricos.

Contenido:

4.1 Definición de funciones escalares de variable vectorial. Región de definición.

4.2 Representación gráfica para el caso de funciones de dos variables independientes. Curvas de nivel.

4.3 Conceptos de límites y continuidad para funciones escalares de variable vectorial de dos variables independientes.

4.4 Derivadas parciales e interpretación geométrica para el caso de dos variables independientes. Vector normal a una superficie. Ecuaciones del plano tangente y de la recta normal.

4.5 Derivadas parciales sucesivas. Teorema de derivadas parciales mixtas.

4.6 Función diferenciable. Diferencial total.

4.7 Función de función. Regla de la cadena.

4.8 Función implícita. Derivación implícita en sistemas de ecuaciones.

4.9 Concepto de gradiente. Operador nabla. Definición de derivada direccional. Interpretación geométrica y aplicaciones.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LARSON, Ron, BRUCE, Edwards *Cálculo 1 y Cálculo 2* 9a. edición México McGraw-Hill, 2010	Todos
PURCELL, Edwin, VARBERG, Dale, RIGDON, Steven *Cálculo* 9a. edición México Pearson Education, 2007	Todos
STEWART, James *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas* 6a. edición México Cengage Learning, 2008	1, 2 y 3
STEWART, James *Cálculo de varias variables: Trascendentes tempranas* 6a. edición México Cengage Learning, 2008	4

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
GARCÍA Y COLOMÉ, Pablo *Integrales impropias* México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002	2
GARCÍA Y COLOMÉ, Pablo *Funciones hiperbólicas* México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002	3
LARSON, R., HOSTETLER, Robert, BRUCE, Edwards *Calculus with Analytic Geometry* 8th. edition	Todos

Boston
Houghton Mifflin Company, 2006

ROGAWSKY, Jon
Cálculo una variable 1, 2 y 3
2a. edición
Barcelona
Reverté, 2012

ROGAWSKY, Jon
Cálculo varias variables 4
2a. edición
Barcelona
Reverté, 2012

SPIEGEL, Murray
Cálculo Superior Todos
México
McGraw-Hill, 2001

THOMAS, George, FINNEY, Ross
Cálculo una variable 1, 2 y 3
10a. edición
México
Pearson Educación, 2005

THOMAS, George, FINNEY, Ross
Cálculo varias variables 4
10a. edición
México
Pearson Educación, 2005

ZILL G., Dennis, WRIGHT, Warren
Cálculo de una variable Trascendentes tempranas 1, 2 y 3
4a. edición
México
McGraw-Hill, 2011

ZILL G., Dennis, WRIGHT, Warren
Cálculo de varias variables 4
4a. edición
México
McGraw-Hill, 2011

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o en carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

GEOMÁTICA BÁSICA		2	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	TOPOGRAFÍA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	3.0	Prácticas	48.0
		Total	6.0	Total	96.0

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los fundamentos de la geomática requeridos en la práctica de la Ingeniería Civil.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Topografía	21.0
2.	Geodesia básica	4.5
3.	Interpretación cartográfica	4.5
4.	Principios de Sistema de Posicionamiento Global (GPS)	4.5
5.	Fundamentos de fotogrametría	4.5
6.	Percepción remota	4.5
7.	Elementos de un Sistema de Información Geográfica (SIG)	4.5
		48.0
	Actividades prácticas	48.0
	Total	96.0

1 Topografía

Objetivo: El alumno aplicará técnicas de medición con equipos electrónicos en forma directa y simultánea para ser empleadas en el levantamiento de información de campo para el desarrollo de proyectos.

Contenido:

1.1 Nociones de control horizontal.
1.2 Clasificación de equipo electrónico para medición de ángulos y distancias.
1.3 Levantamiento de poligonales de apoyo.
1.4 Levantamiento de detalle para control horizontal.
1.5 Edición y dibujo.
1.6 Nociones de control vertical.
1.7 Equipo para control vertical.
1.8 Secciones transversales.
1.9 Nivelación de perfil.
1.10 Secciones transversales.
1.11 Batimetría.
1.12 Cálculo y dibujo.

2 Geodesia básica

Objetivo: El alumno identificará los diferentes sistemas de coordenadas para georreferenciar datos en un plano cartesiano.

Contenido:

2.1 Sistemas de coordenadas.
2.2 Elipsoide.
2.3 Datum.
2.4 Sistemas de alturas.
2.5 Transformación de coordenadas.

3 Interpretación cartográfica

Objetivo: El alumno explicará el proceso de elaboración de una carta topográfica y las diferentes cartas temáticas, así como los elementos que las conforman.

Contenido:

3.1 Introducción.
3.2 Proceso cartográfico.
3.3 Cartas topográficas.
3.4 Cartas temáticas.
3.5 Interpretación de los elementos cartográficos.

4 Principios de Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

Objetivo: El alumno aplicará la metodología del Sistema de Posicionamiento Global para relacionar sus proyectos con la red geodésica nacional.

Contenido:

4.1 Segmentos espacial, de control y del usuario.
4.2 Métodos estático, dinámico y cinemático.
4.3 Red Geodésica Nacional Activa (RGNA).
4.4 Alcances y limitaciones.
4.5 Precisión y errores.

5 Fundamentos de fotogrametría

Objetivo: El alumno identificará las fases operativas del proceso fotogramétrico aplicadas a la elaboración de planos.

Contenido:

5.1 Introducción.

5.2 Proceso fotogramétrico.

5.3 Aplicaciones de la fotogrametría.

6 Percepción remota

Objetivo: El alumno identificará los fundamentos, instrumentos y plataformas que se emplean en la percepción remota.

Contenido:

6.1 Fundamentos.

6.2 Tipos de plataformas y sensores remotos.

6.3 Algunas aplicaciones de la percepción remota.

7 Elementos de un Sistema de Información Geográfica (SIG)

Objetivo: El alumno aplicará el concepto de los sistemas de información geográfica y sus generalidades.

Contenido:

7.1 Concepto de sistema de información geográfica.

7.2 Sistema de información geográfica como disciplina.

7.3 Paquetes de cómputo especializados en Sistema de Información Geográfica.

7.4 Algunas aplicaciones de SIG.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BANNISTER A., Raymond. S. *Técnicas modernas en topografía* México Alfaomega, 2004	1
KEATES, J. S. *Global Positioning System* Washington The Institute of Navigation, 1986	4
KEATES, J. S. *Cartographic Design & Production* New York Longman, 1989	3
LEVALLOIS, J. J. *Géodésie Générale* París Eyrolles, 1971 Tomos I y II	2

LILLESAND, Thomas M., KIEFFER, Ralph
Remote Sensing and Image Interpretation 6
6th edition
New York
John Willey & Son, 2008

STARR, Jeffrey, ESTES, John
Geographic Information Systems an Introduction 6
New Jersey
Prentice Hall, 1990

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
MEDINA PERALTA, Manuel *Introducción a la geodesia geométrica y técnica de las operaciones de campo* México Limusa, 1974	2
SEEBER GÜNTER *Satellite Geodesy* 2nd New York Walter de Gruyter, 2003	4
WOLF, P., BRINKER, R. *Topografía* México Alfaomega, 1997	1

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	X
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Topógrafo y Geodesta o Geomático con experiencia en proyectos relevantes afines al área de topografía, geodesia y fotogrametría. Con conocimientos específicos de estas áreas y aptitudes y actitudes para transmitir los conocimientos relacionados con la asignatura y capacitar a los alumnos para resolver problemas relacionados con la topografía, geodesia y fotogrametría.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ÁLGEBRA LINEAL		2	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Álgebra

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los conceptos básicos del álgebra lineal, ejemplificándolos mediante sistemas algebraicos ya conocidos, haciendo énfasis en el carácter general de los resultados, a efecto de que adquiera elementos que le permitan fundamentar diversos métodos empleados en la resolución de problemas de ingeniería.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Grupos y campos	6.0
2.	Espacios vectoriales	16.0
3.	Transformaciones lineales	19.0
4.	Espacios con producto interno	14.0
5.	Operadores lineales en espacios con producto interno	9.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Grupos y campos

Objetivo: El alumno determinará si una función es una operación binaria y analizará las estructuras algebraicas de grupo, grupo abeliano y campo.

Contenido:

1.1 Operación binaria.

1.2 Estructuras de grupo y de grupo abeliano.

1.3 Estructura de campo.

2 Espacios vectoriales

Objetivo: El alumno identificará un espacio vectorial y analizará sus características fundamentales.

Contenido:

2.1 Definición de espacio vectorial. Propiedades elementales de los espacios vectoriales. Subespacios.

2.2 Isomorfismos entre espacios vectoriales.

2.3 Combinación lineal. Dependencia lineal. Conjunto generador de un espacio vectorial. Base y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector respecto a una base ordenada. Matriz de transición.

2.4 Espacio renglón, espacio columna y rango de una matriz.

2.5 El espacio vectorial de las funciones reales de variable real. Subespacios de dimensión finita. Dependencia lineal de funciones.

3 Transformaciones lineales

Objetivo: El alumno aplicará el concepto de transformación lineal y sus propiedades en la resolución de problemas que los involucren.

Contenido:

3.1 Definición de transformación. Dominio y codominio de una transformación.

3.2 Definición de transformación lineal. Los subespacios núcleo y recorrido de una transformación lineal. Caso de dimensión finita: relación entre las dimensiones del dominio, recorrido y núcleo de una transformación lineal.

3.3 Matriz asociada a una transformación lineal con dominio y codominio de dimensión finita.

3.4 Álgebra de las transformaciones lineales: definición y propiedades de la adición, la multiplicación por un escalar y la composición de transformaciones.

3.5 La inversa de una transformación lineal.

3.6 Efectos geométricos de las transformaciones lineales.

3.7 Definición de operador lineal. Definición y propiedades de valores y vectores propios de un operador lineal. Definición de espacios característicos. Caso de dimensión finita: polinomio característico, obtención de valores y vectores propios.

3.8 Matrices similares y sus propiedades. Diagonalización de la matriz asociada a un operador lineal.

4 Espacios con producto interno

Objetivo: El alumno determinará si una función es un producto interno y analizará sus características fundamentales, a efecto de aplicar éste en la resolución de problemas de espacios vectoriales.

Contenido:

4.1 Definición de producto interno y sus propiedades elementales.

4.2 Definición de norma de un vector y sus propiedades, vectores unitarios. Definición de distancia entre vectores y sus propiedades. Definición de ángulo entre vectores. Vectores ortogonales.

4.3 Conjuntos ortogonales y ortonormales. Independencia lineal de un conjunto ortogonal de vectores no nulos. Coordenadas de un vector respecto a una base ortogonal y respecto a una base ortonormal. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.

4.4 Complemento ortogonal. Proyección de un vector sobre un subespacio. El teorema de proyección.

4.5 Mínimos cuadrados.

5 Operadores lineales en espacios con producto interno

Objetivo: El alumno analizará las características principales de los operadores lineales definidos en espacios con producto interno y las utilizará en la resolución de problemas de espacios vectoriales.

Contenido:

5.1 Definición y propiedades elementales del adjunto de un operador.

5.2 Definición y propiedades elementales de operador normal.

5.3 Definición y propiedades elementales de operadores simétricos, hermitianos, antisimétricos, antihermitianos, ortogonales y unitarios, y su representación matricial.

5.4 Teorema espectral.

5.5 Formas cuádricas. Aplicación de los valores propios y los vectores propios de matrices simétricas a las formas cuádricas.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
GROSSMAN S., Stanley I, FLORES G., José Job *Álgebra lineal* 7a. edición México Mc Graw Hill, 2012	Todos
LARSON, Ron, FALVO, David C. *Fundamentos de álgebra lineal* 6a. edición México Cengage Learning Editores, 2010	Todos
LAY, David C. *Álgebra lineal y sus aplicaciones* 4a. edición México Pearson Education, 2012	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
ANTON, Howard *Introducción al álgebra lineal* 5a. edición México Limusa Wiley, 2011	Todos
ARZAMENDI PÉREZ, Sergio Roberto, et al. *Cuaderno de ejercicios de álgebra*	1

México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

GODÍNEZ CABRERA, Héctor, HERRERA CAMACHO, Abel
Álgebra lineal. Teoría y ejercicios Todos
México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2005

POOLE, David
Álgebra lineal. Una introducción moderna Todos
2a. edición
México
Cengage Learning Editores, 2011

SPEZIALE SAN VICENTE, Leda
Transformaciones lineales 3
México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002

SPEZIALE SAN VICENTE, Leda
Espacios con producto interno 4
México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2009

STRANG, Gilbert
Álgebra lineal y sus aplicaciones Todos
4a. edición
México
Thomson, 2006

WILLIAMS, Gareth
Linear algebra with applications Todos
8th. edition
Burlington, MA
Jones and Bartlett Publishers, 2014

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

CULTURA Y COMUNICACIÓN		2	2
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	0.0	Teóricas	0.0
Optativa		Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	2.0	Total	32.0

Modalidad: Curso práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno valorará la riqueza cultural de nuestro mundo, nuestro país y nuestra universidad, mediante el acercamiento guiado a diversas manifestaciones y espacios culturales, a fin de que fortalezca su sensibilidad, sentido de pertenencia e identidad como universitario. Asimismo, adquirirá elementos de análisis para desarrollar sus capacidades de lectura, apreciación artística y expresión de ideas que le permitan apropiarse de su entorno cultural de una forma lúdica, creativa, reflexiva y crítica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	La cultura como expresión del pensamiento humano	10.0
2.	Acercamiento a las manifestaciones culturales universitarias	6.0
		16.0
	Asistencia a actividades en recintos culturales universitarios (arquitectura, música, teatro, danza, cine, artes plásticas, etc.) y presentaciones y reseñas críticas sobre las mismas.	16.0
	Total	32.0

1 La cultura como expresión del pensamiento humano

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia de preservar y valorar las diversas manifestaciones culturales mediante el mejoramiento de sus capacidades de apreciación artística, lectura crítica y expresión de ideas.

Contenido:

1.1 Concepto de cultura.
1.2 Dimensión social e individual de los procesos culturales.
1.3 Propósitos de la difusión cultural y principales medios de expresión.
1.4 Proceso y tipos de lectura. Competencias necesarias.
1.5 La reseña crítica de manifestaciones culturales: definición, funciones y estructura.
1.6 Ejercicios de lectura de comprensión y de redacción.

2 Acercamiento a las manifestaciones culturales universitarias

Objetivo: El alumno valorará la diversidad de expresiones artísticas y los bienes pertenecientes al patrimonio cultural de México y de la UNAM, particularmente, de la Facultad de Ingeniería.

Contenido:

2.1 Arte y cultura en México: breve recorrido histórico.
2.2 Ciudad Universitaria, patrimonio cultural de la humanidad.
2.3 Recintos culturales universitarios.
2.4 Patrimonio cultural y artístico de la Facultad de Ingeniería.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
AZAR, Héctor *Cómo acercarse al teatro* México Plaza y Valdés, 1992 2a. edición	2
BRENNAN, Juan Arturo *Cómo acercarse a la música* México SEP-Gobierno del Estado de Querétaro-Plaza y Valdés, 1988	2
DALLAL, Alberto *Cómo acercarse a la danza* México SEP-Gobierno del Estado de Querétaro-Plaza y Valdés, 1988	2
GARCÍA FERNANDEZ, Dora *Taller de lectura y redacción: Un enfoque hacia el razonamiento verbal* México Limusa, 1999	1
GOMÍS, Anamari *Cómo acercarse a la literatura* México	2

Limusa-Gobierno del Estado de Querétaro-Conaculta, 1991

PETIT, Michele
Nuevos acercamientos a los jóvenes y la lectura 1
México
FCE, 1999

SERAFINI, María Teresa
Cómo se escribe 1
México
Paidos, 2009

TORREALBA, Mariela
La reseña como género periodístico 1
Caracas
CEC, 2005

TUROK, Marta
Cómo acercarse a la artesanía 2
México
SEP-Gobierno del Estado de Querétaro-Plaza y Valdés, 1988.

VELASCO LEÓN, Ernesto
Cómo acercarse a la arquitectura 2
México
Limusa-Gobierno del Estado de Querétaro-Conaculta, 1990.

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

FERNÁNDEZ, Justino
Arte moderno y contemporáneo de México 2
México
UNAM-Instituto Investigaciones Estéticas, 2001.

SCHWANITZ, Dietrich
La cultura 2
México
Taurus, 2002

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Guía de murales de la Ciudad Universitaria, México 2
México
UNAM-Instituto de Investigaciones Estéticas- Dirección General del Patrimonio Universitario, 2004

Referencias de internet

UNAM
Descarga Cultura
2013
en : http://www.descargacultura.unam.mx

UNAM
Cultura
2013
en : http://www.cultura.unam.mx/

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:
Historia del arte
Ciencias de la comunicación
Otras disciplinas artísticas o humanísticas
Experiencia profesional:
En docencia o investigación vinculadas a aspectos culturales o en actividades de crítica cultural
Especialidad: Deseablemente, en difusión cultural y en comunicación.
Conocimientos específicos:Apreciación artística, comunicación.
Aptitudes y actitudes:
Para despertar el interés en los alumnos por las manifestaciones culturales y mejorar su habilidades en la comunicación oral y escrita.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL TERCER SEMESTRE

RECURSOS DE LA CONSTRUCCIÓN
ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS
CINEMÁTICA Y DINÁMICA
ECUACIONES DIFERENCIALES
CÁLCULO VECTORIAL
SISTEMAS TERMODINÁMICOS Y ELECTROMAGNETISMO

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

RECURSOS DE LA CONSTRUCCIÓN		3	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras

Objetivo(s) del curso:
El alumno calculará los costos directos de los recursos de la construcción.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción al sistema obra	6.0
2.	Mano de obra	9.0
3.	Materiales	18.0
4.	Maquinaria	15.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción al sistema obra

Objetivo: El alumno identificará a la construcción como un sistema.

Contenido:

1.1 Campos de la ingeniería civil. Relación de la construcción con los demás campos.

1.2 El proyecto de ingeniería civil. Ciclo de la vida de un proyecto. Integración del proyecto.

1.3 El sistema obra. Licitación de obra pública. El proceso constructivo. Precios Unitarios. Recursos de la construcción: mano de obra, materiales y maquinaria. Calidad: procesos de control.

2 Mano de obra

Objetivo: El alumno calculará los costos directos por concepto de mano de obra.

Contenido:

2.1 Descripción de oficios e integración de cuadrillas.

2.2 Costo directo por concepto de mano de obra. Salarios. Cálculo de salario real: incrementos a los salarios nominales por prestaciones y primas otorgadas por las leyes vigentes y contrato colectivo de trabajo. Costo básico de cuadrillas. Rendimientos de mano de obra en las principales actividades de la construcción. Cálculo de costos directos por concepto de mano de obra.

3 Materiales

Objetivo: El alumno calculará los costos directos por concepto de materiales.

Contenido:

3.1 Materiales naturales. Las rocas: clasificación, propiedades, su utilización en mamposterías, acabados, rellenos, pedraplenes, enrocamientos, empedrados, gaviones, escolleras y otros. Los suelos: clasificación, mejoramiento, su utilización en rellenos, terraplenes. Agregados pétreos (arenas y gravas): características (granulometría, tamaño máximo del agregado, módulo de finura), su utilización en pavimentos, concretos, filtros, balasto. Ejemplo demostrativo: Determinación de características y propiedades de los agregados para la elaboración del concreto hidráulico. La madera: características, propiedades, unidades de medición, presentaciones comerciales, tratamientos, su utilización en cimbras, acabados (pisos, lambrines, cancelería, etc.), en construcciones permanentes, accesorios de unión y fijación.

3.2 Materiales fabricados. Cementantes (cemento portland, cal, yeso): fabricación, tipos de acuerdo con las normas vigentes, propiedades físico-químicas y mecánicas, resistencia a los agentes externos, su utilización en lechadas, pastas, morteros y concretos. Acero: fabricación, propiedades, presentaciones comerciales (perfiles, placas, láminas, tubos, mallas, cables, acero de refuerzo, tipos de uniones y conexiones, protección de estructuras, protección contra agentes externos, aleaciones. Usos en la construcción. Cobre: propiedades, presentaciones comerciales, su utilización en instalaciones (hidráulicas, de gas y eléctricas) y otros usos. Aluminio: propiedades, presentaciones comerciales, su utilización en cancelería, fachadas, instalaciones y otros usos. Pinturas: tipos, presentaciones comerciales, usos y aplicaciones. Materiales asfálticos: origen, propiedades, clasificación, su utilización en pavimentos y como impermeabilizantes. Productos cerámicos: presentaciones comerciales (tabiques, ladrillos, losetas, celosías, blocks, muebles de baño, accesorios eléctricos, etc.), usos y aplicaciones. Otros materiales: silicones, resinas, resinas epóxicas, plásticos, polímeros (PVC, poliuretano, polietileno, selladores, neopreno, geosintéticos, acrílicos, policarbonatos, loseta vinílica, vidrio, páneles (de poliestireno, de yeso, de cemento, de aluminio, aglomerados de madera). Usos y aplicaciones. Materiales de reciente incorporación en la construcción.

3.3 Costo directo por concepto de materiales. Costo de los materiales puestos en obra. Cantidad del material por unidad de obra. Cálculo del costo directo por concepto de materiales.

4 Maquinaria

Objetivo: El alumno calculará los costos directos por concepto de maquinaria utilizada en construcción.

Contenido:

4.1 Partes y mecanismos principales, y avances tecnológicos de la maquinaria de construcción.

4.2 Tipos y usos de la maquinaria de construcción: tractores, cargadores frontales, motoescrepas, motoconformadoras, excavadoras, compactadores, perforadoras, tuneladoras, grúas, transporte y acarreo, extendedoras, plantas de trituración, plantas de concreto hidráulico, plantas de concreto asfáltico, compresores, generadores de energía eléctrica, equipo ligero (revolvedoras, vibradores, habilitadoras de acero, malacates), etc.

4.3 Costo directo por concepto de equipo de construcción. Costo horario de la maquinaria de construcción. Rendimientos del equipo de construcción. Cálculo del costo directo por concepto de maquinaria.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ABURTO VALDÉS, R. *Maquinaria para construcción* México FUNDEC, 1990	3
CHÁVARRI MALDONADO, C. *Breve descripción del equipo usual de construcción* México UNAM Facultad de Ingeniería, 1984	3
MENDOZA SÁNCHEZ, E. *Introducción al proceso constructivo* México FUNDEC, 2007	1
MENDOZA SÁNCHEZ, E. *Factores de consistencia de costos y precios unitarios* México FUNDEC, 2014	2, 3 y 4
SUÁREZ SALAZAR, C. *Costo y tiempo en edificación* 3a. edición México Limusa, 2007	2, 3 y 4

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
HERRERA, A., MADRID, G., et al. *Manual de construcción de mampostería de concreto* México IMCYC, 2001	3

KOSTMATKA, S., KERKHOFF, B., et al.
Diseño y control de mezclas de concreto 3
México
Portland Cement Association, 2004

PEURIFOY, R., SCHEXNAYDER, C., et al.
Construction Planning, Equipment and Methods 4
8th. edition
New York
McGraw Hill, 2010

PLAZOLA CISNEROS, A., PLAZOLA ANGUIANO, A.
Normas y costos de construcción. 2, 3 y 4
3a. edición
México
Limusa Wiley, 1995
Vol. 1

Referencias de internet

CANDELAS RAMÍREZ, L., ESQUIVEL CASTELLANOS, H., et al.
Presupuestación de obras
2014
en : http://www.ingenieria.unam.mx/~presupobras

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil, con experiencia en trabajos afines al área de construcción. Con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS		3	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Estática

Seriación obligatoria consecuente: Mecánica de Materiales I

Objetivo(s) del curso:
El alumno realizará el análisis de los sistemas estructurales isostáticos más comunes en ingeniería civil, para determinar y graficar sus diagramas de elementos mecánicos, empleando diversos métodos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la ingeniería estructural	4.5
2.	Formas y propiedades geométricas de secciones transversales de elementos estructurales	7.5
3.	Acciones gravitacionales sobre estructuras	7.5
4.	Equilibrio en sistemas estructurales	7.5
5.	Elementos mecánicos en vigas y marcos	22.5
6.	Armaduras	9.0
7.	Arcos	7.5
8.	Cables	6.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción a la ingeniería estructural

Objetivo: El alumno identificará los tipos de elementos y formas estructurales más comunes para describir su función dentro de una obra de ingeniería civil.

Contenido:

1.1 El campo de la ingeniería estructural.

1.2 Formas estructurales más comunes en la ingeniería civil: edificios urbanos e industriales, puentes, estadios, recipientes, antenas, chimeneas, muelles, etc.

1.3 Elementos estructurales básicos y sus funciones: columnas, vigas, muros, losas, cables, etc.

1.4 Objetivos del análisis estructural. Estructuras isostáticas e hiperestáticas y métodos de solución.

1.5 La evolución de las herramientas de cómputo y la ingeniería estructural.

2 Formas y propiedades geométricas de secciones transversales de elementos estructurales

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos básicos de estática para calcular las propiedades geométricas de las secciones transversales más comúnmente usadas en la ingeniería estructural.

Contenido:

2.1 Centroides de secciones estructurales.

2.2 Momentos y productos de inercia. Radios de giro.

2.3 Teorema de ejes paralelos.

2.4 Secciones compuestas. Uso de catálogos de secciones.

3 Acciones gravitacionales sobre estructuras

Objetivo: El alumno comprenderá el origen y las características de las cargas gravitacionales que actúan sobre las estructuras, para determinar sus efectos sobre estas.

Contenido:

3.1 Cargas muertas.

3.2 Pesos volumétricos de los materiales más usuales en la construcción.

3.3 Idealización de cargas: concentradas, lineales, distribuidas en una superficie.

3.4 Áreas tributarias.

3.5 Cargas vivas.

3.6 Cargas vivas según el Reglamento de Construcciones para el D. F.

3.7 Otras cargas vivas.

3.8 Análisis de cargas gravitacionales en edificaciones.

3.9 Solución de ejemplos con computadora.

4 Equilibrio en sistemas estructurales

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos fundamentales de la estática para calcular las reacciones en los apoyos de estructuras isostáticas e identificar cuando una estructura es hiperestática o inestable.

Contenido:

4.1 Aplicaciones del principio de superposición.

4.2 Identificación de estructuras inestables, isostáticas e hiperestáticas.

4.3 Cálculo de reacciones en estructuras isostáticas.

5 Elementos mecánicos en vigas y marcos

Objetivo: El alumno aplicará el principio del equilibrio para obtener los diagramas de elementos mecánicos en vigas y marcos, empleando diversos métodos.

Contenido:

5.1 Definición de elementos mecánicos: fuerza axial, fuerza cortante, momento flexionante, momento

torsionante y la relación entre ellos.

5.2 Convención de signos. Sistema de coordenadas globales y locales.

5.3 Elementos mecánicos en vigas y marcos. Trazo de diagramas.

5.4 Método de ecuaciones.

5.5 Método de suma de áreas.

5.6 Método de superposición.

5.7 Solución de ejemplos con computadora.

6 Armaduras

Objetivo: El alumno aplicará el principio del equilibrio para determinar las fuerzas axiales en armaduras, empleando los métodos de nudos y secciones.

Contenido:

6.1 Hipótesis para el modelo de armaduras.

6.2 Funcionamiento estructural y tipos de armaduras.

6.3 Estabilidad de armaduras.

6.4 Método de los nudos.

6.5 Método de las secciones.

6.6 Solución de ejemplos con computadora.

7 Arcos

Objetivo: El alumno aplicará el principio del equilibrio para determinar los diagramas de elementos mecánicos en arcos.

Contenido:

7.1 Elementos mecánicos en arcos y trazo de diagramas.

8 Cables

Objetivo: El alumno aplicará el principio del equilibrio para determinar las fuerzas de tensión en cables sometidos a cargas concentradas y distribuidas.

Contenido:

8.1 Cables flexibles e inextensibles.

8.2 Cables con cargas concentradas.

8.3 Cable parabólico.

8.4 Catenaria.

8.5 Solución de ejemplos con computadora.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
HIBBELER, Russel *Análisis estructural* 8a. edición México Pearson, 2008	1, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
HIBBELER, Russel *Mecánica vectorial para ingenieros. Estática* 12a. edición México	2, 5, 6 y 8

Pearson, 2004

MCCORMAC, Jack
Análisis de estructuras, método clásico y matricial — 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
4a edición
México
Alfaomega, 2010

MONROY MIRANDA, F.
Ejemplos de estructuras isostáticas, (enunciados con respuestas) México — 4, 5, 6, 7 y 8
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2000

MONROY MIRANDA, F., RODRÍGUEZ VEGA, M. Á.
Problemas propuestos de la materia estructuras isostáticas — 4, 5, 6, 7 y 8
México
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2000

RODRÍGUEZ VEGA, M. Á.
Serie de ejercicios de elementos mecánicos en estructuras — 4, 5, 6, 7 y 8
México
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2010

Bibliografía complementaria — **Temas para los que se recomienda:**

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal — 1 y 3
México
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL
Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones México — 1 y 3
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

MELI PIRALLA, R.
Diseño estructural — 1 y 3
2a edición
México
Limusa, 2010

MURRIETA NECOECHEA, A., BACELIS ESTEVA, R., et al.
Aplicaciones de la estática — 1, 4, 5, 6, 7 y 8
2a edición
México
Limusa, 1990

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado y análisis de sistemas estructurales. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

CINEMÁTICA Y DINÁMICA		3	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Estática

Seriación obligatoria consecuente: Hidráulica Básica

Objetivo(s) del curso:
El alumno comprenderá los diferentes estados mecánicos del movimiento de partículas y cuerpos rígidos, considerando tanto sus características intrínsecas como las causas que lo producen. Asimismo, analizará y resolverá problemas de cinemática y de cinética.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Cinemática de la partícula	8.0
2.	Cinética de la partícula	18.0
3.	Trabajo y energía e impulso y cantidad de movimiento de la partícula	8.0
4.	Cinemática del cuerpo rígido	14.0
5.	Cinética del cuerpo rígido	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Cinemática de la partícula

Objetivo: El alumno resolverá problemas del movimiento de la partícula, tanto rectilíneo como curvilíneo, en el plano.

Contenido:

1.1 Introducción a la Dinámica. División en Cinemática y Cinética.

1.2 Trayectoria, posición, velocidad y aceleración lineales de una partícula.

1.3 Movimiento rectilíneo. Ecuaciones y gráficas del movimiento. Movimientos, rectilíneo uniforme, con aceleración constante y con aceleración variable.

1.4 Movimiento curvilíneo. Componentes cartesianas. Componentes normal y tangencial.

2 Cinética de la partícula

Objetivo: El alumno, aplicando las leyes de Newton a problemas de la partícula en el plano, relacionará el movimiento con las fuerzas que lo producen.

Contenido:

2.1 Segunda ley de Newton.

2.2 Sistemas de unidades. Sistemas absolutos y gravitaciones.

2.3 Movimiento rectilíneo: fuerzas constantes y variables.

2.4 Movimiento curvilíneo: componentes cartesianas y tiro parabólico; componentes normal y tangencial.

2.5 Partículas conectadas.

3 Trabajo y energía e impulso y cantidad de movimiento de la partícula

Objetivo: El alumno aplicará el método energético y el de cantidad de movimiento, en la resolución de ejercicios de movimiento de la partícula donde intervienen las causas que lo modifican.

Contenido:

3.1 Método de trabajo y energía.

3.2 Principio de conservación de la energía mecánica.

3.3 Método de impulso y cantidad de movimiento.

4 Cinemática del cuerpo rígido

Objetivo: El alumno será capaz de resolver problemas de movimiento plano del cuerpo rígido, atendiendo solo a las características del movimiento.

Contenido:

4.1 Definición de movimiento plano. Definiciones de traslación pura, rotación pura y movimiento plano general.

4.2 Rotación pura. Velocidad y aceleración angulares del cuerpo rígido.

4.3 Movimiento plano general. Obtención de las ecuaciones de los diferentes tipos de movimiento plano de los cuerpos rígidos.

4.4 Cinemática de algunos mecanismos. Mecanismo de cuatro articulaciones.

5 Cinética del cuerpo rígido

Objetivo: El alumno aplicará las ecuaciones del movimiento plano del cuerpo rígido para relacionar las fuerzas que lo producen con la aceleración angular del cuerpo y con la aceleración lineal de su centro de masa.

Contenido:

5.1 Centros y momentos de inercia de masas.

5.2 Obtención de las ecuaciones cinéticas del movimiento plano del cuerpo rígido.

5.3 Traslación pura. Magnitud, dirección y posición de la resultante de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

5.4 Rotación pura. Características del par de fuerzas equivalente al sistema que actúa sobre el cuerpo. Aceleración angular del cuerpo.

5.5 Movimiento plano general. Ecuaciones cinéticas del movimiento. Aceleración angular del cuerpo.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, CORNWELL, Phillip *Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica* 10a. edición México, D.F. McGraw-Hill, 2013	Todos
HIBBELER, Russell *Ingeniería mecánica, dinámica* 12a. edición México, D.F. Pearson Prentice Hall, 2010	Todos
MERIAM, J, KRAIGE, Glenn *Mecánica para ingenieros, dinámica* 3a. edición Barcelona Reverté, 2004	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
BEDFORD, Anthony, FOWLER, Wallace *Mecánica para ingeniería, dinámica* 5a. edición México, D.F. Pearson Education, 2008	Todos
OCÁRIZ, Juan *Series de ejercicios resueltos de dinámica* México, D.F. Facultad de Ingeniería, UNAM, 2010	Todos
RILEY, William *Ingeniería mecánica, dinámica* Bilbao Reverté, 2004	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

La asignatura deberá ser impartida por profesores que tengan conocimientos en el área de Física General. Nivel de preparación: mínimo Licenciatura en el área Físico-Matemática y de las Ingenierías. Experiencia profesional: deseable. Especialidad: deseable. Aptitudes: facilidad de palabra, empatía y que facilite el conocimiento. Actitudes de servicio, de responsabilidad, comprometido con su superación, crítico, propositivo e institucional.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ECUACIONES DIFERENCIALES		3	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Cálculo Integral

Seriación obligatoria consecuente: Análisis Numérico

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales para resolver problemas físicos y geométricos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales	15.0
2.	Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior	15.0
3.	Transformada de Laplace y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales	20.5
4.	Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales	13.5
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales

Objetivo: El alumno identificará las ecuaciones diferenciales como modelo matemático de fenómenos físicos y geométricos y resolverá ecuaciones diferenciales de primer orden.

Contenido:

1.1 Definición de ecuación diferencial. Ecuación diferencial ordinaria. Definición de orden de una ecuación diferencial.

1.2 Solución de la ecuación diferencial: general y particular. Definición de solución singular.

1.3 Problema de valor inicial.

1.4 Teorema de existencia y unicidad para un problema de valores iniciales.

1.5 Ecuaciones diferenciales de variables separables.

1.6 Ecuaciones diferenciales homogéneas.

1.7 Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.

1.8 Ecuación diferencial lineal de primer orden. Solución de la ecuación diferencial homogénea asociada. Solución general de la ecuación diferencial lineal de primer orden.

2 Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales lineales ordinarias al analizar e interpretar problemas físicos y geométricos.

Contenido:

2.1 La ecuación diferencial lineal de orden n. Operador diferencial. Polinomios diferenciales. Igualdad entre polinomios diferenciales. Operaciones y propiedades de polinomios diferenciales.

2.2 Funciones linealmente independientes y wronskiano.

2.3 La ecuación diferencial lineal de orden n homogénea de coeficientes constantes y su solución. Ecuación auxiliar. Raíces reales diferentes, reales iguales y complejas.

2.4 Solución de la ecuación diferencial lineal de orden n no homogénea. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros.

3 Transformada de Laplace y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales

Objetivo: El alumno aplicará la transformada de Laplace en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

Contenido:

3.1 Definición de la transformada de Laplace. Condición suficiente para la existencia de la transformada de Laplace. La transformada de Laplace como un operador lineal. Teorema de traslación en el dominio de s (primer teorema de traslación). Transformada de la enésima derivada de una función. Derivada de la transformada de una función. Transformada de la integral de una función. Definición de las funciones: rampa, escalón e impulso unitarios, así como sus respectivas transformadas de Laplace. Teorema de traslación en el dominio de t (segundo teorema de traslación).

3.2 Transformada inversa de Laplace. La no unicidad de la transformada inversa. Linealidad de la transformada inversa. Definición de convolución de funciones. Uso del teorema de convolución para obtener algunas transformadas inversas de Laplace.

3.3 Condiciones de frontera.

3.4 Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. Representación matricial. Transformación de una ecuación diferencial de orden n a un sistema de n ecuaciones de primer orden. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales aplicando la transformada de Laplace.

4 Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

Objetivo: El alumno identificará las ecuaciones en derivadas parciales, y aplicará el método de separación de

variables en su resolución.

Contenido:

4.1 Definición de ecuación diferencial en derivadas parciales. Orden de una ecuación diferencial en derivadas parciales. Ecuación diferencial en derivadas parciales lineal y no lineal. Solución de la ecuación diferencial en derivadas parciales: completa, general y particular.

4.2 El método de separación de variables.

4.3 Serie trigonométrica de Fourier. Serie seno de Fourier. Serie coseno de Fourier. Cálculo de los coeficientes de la serie trigonométrica de Fourier.

4.4 Ecuación de onda, de calor y de Laplace con dos variables independientes. Resolución de una de estas ecuaciones.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CARMONA, Isabel, FILIO, Ernesto *Ecuaciones diferenciales* 5a. edición México Pearson-Addison-Wesley, 2011	Todos
NAGLE, Kent, SAFF, Edward, SNIDER, Arthur *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera* 4a. edición México Pearson-Addison-Wesley, 2005	Todos
ZILL, Dennis *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado* 10a. edición México Cengage. Learning, 2015	1, 2 y 3
ZILL, Dennis, WRIGHT, Warren *Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera* 8a. edición México Cengage. Learning, 2015	Todos
ZILL, Dennis, WRIGHT, Warren *Matemáticas avanzadas para ingeniería* 4a. edición México McGraw-Hill, 2012	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**

BOYCE, William, DI PRIMA, Richard
Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 5a. edición — Todos
México
Limusa Wiley, 2010

BRANNAN, James, BOYCE, William
Ecuaciones diferenciales. Una introducción a los métodos modernos y sus aplicaciones México — Todos
Patria, 2007

EDWARDS, Henry, PENNEY, David
Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 4a. edición — Todos
México
Pearson-Prentice-Hall, 2008

NAGLE, Kent, SAFF, Edward, SNIDER, Arthur
Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems 3rd. edition — Todos
Miami
Addison-Wesley Longman, 2000

RAMÍREZ, Margarita, ARENAS, Enrique
Cuaderno de ejercicios de ecuaciones diferenciales — Todos
México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

CÁLCULO VECTORIAL		3	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Cálculo Integral

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los criterios para optimizar funciones de dos o más variables, analizará funciones vectoriales y calculará integrales de línea e integrales múltiples para resolver problemas físicos y geométricos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Máximos y mínimos de funciones de dos o más variables	11.0
2.	Funciones vectoriales	22.5
3.	Integrales de línea	9.5
4.	Integrales múltiples	21.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Máximos y mínimos de funciones de dos o más variables

Objetivo: El alumno aplicará los criterios para optimizar funciones de dos o más variables en la resolución de problemas relacionados con la ingeniería.

Contenido:

1.1 Máximos y mínimos, relativos y absolutos para funciones de dos y tres variables independientes. Puntos críticos. Establecimiento de la condición necesaria para que un punto sea extremo relativo o punto silla.

1.2 Deducción del criterio de la segunda derivada para funciones de dos y tres variables. Conceptos de matriz y determinantes hessianos. Resolución de problemas.

1.3 Formulación de problemas de máximos y mínimos relativos con restricciones. Establecimiento de la ecuación de Lagrange. Resolución de problemas de máximos y mínimos relacionados con la ingeniería.

2 Funciones vectoriales

Objetivo: El alumno analizará las variaciones de funciones vectoriales utilizando diferentes sistemas de coordenadas.

Contenido:

2.1 Definición de función vectorial de variable escalar y de función vectorial de variable vectorial. Ejemplos físicos y geométricos y su representación gráfica para los casos de una, dos o tres variables independientes. Concepto de campo vectorial.

2.2 Definición, interpretación geométrica y cálculo de la derivada de funciones vectoriales de variable escalar y de las derivadas parciales de funciones vectoriales de variable vectorial. Propiedades de la derivada de funciones vectoriales.

2.3 Ecuación vectorial de una curva. Análisis de curvas a través de la longitud de arco como parámetro. Deducción del triedro móvil y de las fórmulas de Frenet-Serret. Aplicaciones a la mecánica.

2.4 Vector normal a una superficie a partir de su ecuación vectorial, aplicaciones.

2.5 La diferencial de funciones vectoriales de variable escalar y de variable vectorial.

2.6 Concepto de coordenadas curvilíneas. Ecuaciones de transformación. Coordenadas curvilíneas ortogonales. Factores de escala, vectores base y Jacobiano de la transformación. Definición e interpretación de puntos singulares. Condición para que exista la transformación inversa.

2.7 Coordenadas polares. Ecuaciones de transformación. Curvas en coordenadas polares: circunferencias, cardioides, lemniscatas y rosas de n pétalos.

2.8 Coordenadas cilíndricas circulares y coordenadas esféricas. Ecuaciones de transformación, factores de escala, vectores base y Jacobiano.

2.9 Generalización del concepto de gradiente. Definiciones de divergencia y rotacional, interpretaciones físicas. Campos irrotacional y solenoidal, aplicaciones. Concepto y aplicaciones del laplaciano. Función armónica. Propiedades del operador nabla aplicado a funciones vectoriales.

2.10 Cálculo del gradiente, divergencia, laplaciano y rotacional en coordenadas curvilíneas ortogonales.

3 Integrales de línea

Objetivo: El alumno resolverá problemas físicos y geométricos mediante el cálculo de integrales de línea en diferentes sistemas de coordenadas.

Contenido:

3.1 Definición y propiedades de la integral de línea. Cálculo de integrales de línea a lo largo de curvas abiertas y cerradas.

3.2 La integral de línea como modelo matemático del trabajo y sus representaciones vectorial, paramétrica y diferencial. Conceptos físico y matemático de campo conservativo.

3.3 Concepto de función potencial. Integración de la diferencial exacta. Obtención de la función potencial en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Relación entre la independencia de la trayectoria, la diferencial exacta y el campo conservativo.

3.4 Cálculo de integrales de línea en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

4 Integrales múltiples

Objetivo: El alumno aplicará integrales múltiples en la resolución de problemas físicos y geométricos, y empleará los teoremas de Gauss y de Stokes para calcular integrales de superficie.

Contenido:

4.1 Definición e interpretación geométrica de la integral doble.

4.2 Concepto de integral reiterada. Cálculo de la integral doble mediante la reiterada. Concepto y representación gráfica de regiones. Cálculo de integrales dobles en regiones regulares.

4.3 Superficies. Ecuación cartesiana, ecuaciones paramétricas y ecuación vectorial de superficies cuádricas.

4.4 Aplicaciones de la integral doble en el cálculo de áreas, volúmenes y momentos de inercia. Cálculo de integrales dobles con cambio a otros sistemas de coordenadas curvilíneas ortogonales.

4.5 Teorema de Green, aplicaciones.

4.6 Integral de superficie, aplicaciones. Cálculo del área de superficies alabeadas en coordenadas cartesianas y cuando están dadas en forma vectorial.

4.7 Concepto e interpretación geométrica de la integral triple. Integral reiterada en tres dimensiones. Cálculo de la integral triple en regiones regulares. Cálculo de volúmenes. Integrales triples en coordenadas cilíndricas, esféricas y en algún otro sistema de coordenadas curvilíneas.

4.8 Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LARSON, Ron, BRUCE, Edwards *Cálculo 2 de varias variables* 9a. edición México McGraw-Hill, 2010	Todos
MENA I., Baltasar *Cálculo Vectorial: Grad, Div, Rot ... y algo más* México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011	Todos
ROGAWSKI, Jon *Cálculo varias variables* 2a. edición Barcelona Reverté, 2012	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LARSON, R., HOSTETLER P., Robert, BRUCE, Edwards, H., *Calculus with Analytic Geometry* 8th. edition Boston	Todos

Houghton Mifflin Company, 2006

MARSDEN, Jerrold E., TROMBA, Anthony J.
Cálculo Vectorial Todos
5a. edición
Madrid
Pearson Educación, 2004

SALAS/ HILLE / ETGEN
Calculus. Una y varias variables.Volumen II Todos
4a. edición
Barcelona
Reverté, 2003

STEWART, James
Cálculo de varias variables Todos
6a. edición
México
Cengage Learning, 2008

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o en carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

SISTEMAS TERMODINÁMICOS Y ELECTROMAGNETISMO		3	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los conceptos, principios y leyes fundamentales de la termodinámica y de los circuitos eléctricos para aplicarlos en la resolución de problemas elementales de la Ingeniería Civil, haciendo especial énfasis en el concepto de energía y sus transformaciones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos fundamentales	8.0
2.	La primera ley de la termodinámica	12.0
3.	La segunda ley de la termodinámica	12.0
4.	Electromagnetismo	16.0
5.	Circuitos eléctricos resistivos en corriente continua y alterna	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Conceptos fundamentales

Objetivo: El alumno analizará algunos de los conceptos básicos de la física identificando sus dimensiones y unidades en el SI.

Contenido:

- **1.1** Conceptos de masa, fuerza, peso, peso específico, densidad y volumen específico. Dimensiones y unidades en el Sistema Internacional de Unidades (SI).
- **1.2** Concepto de presión en fluidos. Presiones absolutas y relativas.
- **1.3** Concepto de temperatura empírica. Escalas de temperatura de Celsius y de Kelvin.
- **1.4** La ley cero de la termodinámica.
- **1.5** Concepto de energía. Energías en tránsito y como propiedad del sistema.
- **1.6** Energías cinética, potencial gravitatoria e interna.

2 La primera ley de la termodinámica

Objetivo: El alumno realizará balances de energía en sistemas termodinámicos, mediante la aplicación de la primera ley de la termodinámica. Aplicará los conceptos y las leyes de la termodinámica.

Contenido:

- **2.1** Definición de termodinámica. Concepto de sistema termodinámico. Frontera y ambiente.
- **2.2** Propiedades termodinámicas: intensivas y extensivas. Conceptos de estado, proceso, ciclo y fase. Equilibrio termodinámico.
- **2.3** Propiedades de las sustancias. Sustancia pura. Postulado de estado. Entalpia.
- **2.4** Concepto de calor como energía en tránsito. El signo del calor que entra es positivo. Entalpias de transformación.
- **2.5** Concepto de trabajo. El signo del trabajo que se realiza sobre el sistema es positivo. Interpretación gráfica del trabajo en el diagrama (v,P).
- **2.6** Principios de conservación de la energía y de la masa. Ecuación de continuidad.
- **2.7** La primera ley de la termodinámica para ciclos y procesos en sistemas cerrados.
- **2.8** Modelo de gas ideal. Capacidades térmicas específicas a presión y volumen constantes. Procesos con gas ideal: isobárico, isométrico, isotérmico, adiabático y politrópico, y sus relaciones presión-volumen-temperatura.

3 La segunda ley de la termodinámica

Objetivo: El alumno analizará los conceptos que le permitan comprender las restricciones que impone la segunda ley de la termodinámica a los flujos energéticos.

Contenido:

- **3.1** Conceptos de depósito térmico y máquina térmica.
- **3.2** Eficiencia térmica y coeficiente térmico.
- **3.3** Enunciados de Kelvin-Planck y de Clausius.
- **3.4** Conceptos de procesos reversible, irreversible; causas de irreversibilidad.
- **3.5** Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot. Eficiencia y coeficiente térmicos máximos.
- **3.6** Desigualdad de Clausius. Concepto de entropía. Principio de incremento de entropía.
- **3.7** Calentamiento de agua. Cálculo de la cantidad de energía requerida para elevar la temperatura del agua considerando pérdidas de calor.
- **3.8** Procesos de acondicionamiento de aire.

4 Electromagnetismo

Objetivo: El alumno conocerá los conceptos y leyes que le permitan comprender algunos de los fenómenos eléctricos y magnéticos, haciendo énfasis en los antecedentes necesarios para el análisis de circuitos eléctricos resistivos.

Contenido:

4.1 Carga eléctrica. Principio de conservación de la carga.
4.2 Ley de Coulomb.
4.3 Concepto de campo eléctrico. Campo eléctrico de cargas puntuales y entre placas planas y paralelas.
4.4 Conceptos de energía potencial eléctrica y diferencia de potencial eléctrico. Diferencias de potencial de cargas puntuales y entre placas planas y paralelas.
4.5 Concepto de capacitancia. Capacitor de placas planas y paralelas. Energía en un capacitor.
4.6 Conexiones sencillas en serie y en paralelo de capacitores. Capacitor equivalente.
4.7 Corriente eléctrica. Definiciones de corriente continua, directa y alterna.
4.8 Fuentes de fuerza electromotriz.
4.9 Experimento de Oersted. Concepto de campo magnético y de flujo magnético. Fuerza de origen magnético con conductores.
4.10 Campo magnético producido por un conductor recto y por un solenoide.
4.11 Inducción electromagnética. Ley de Faraday y Principio de Lenz.

5 Circuitos eléctricos resistivos en corriente continua y alterna

Objetivo: El alumno realizará balances de energía en circuitos eléctricos sencillos de corriente continua y de corriente alterna.

Contenido:

5.1 Potencia eléctrica suministrada por una fuente ideal de fuerza electromotriz.
5.2 Relación de Ohm y resistencia eléctrica. Ley de Joule.
5.3 Conexiones sencillas en serie y en paralelo de resistores. Resistor equivalente.
5.4 Leyes de Kirchhoff aplicadas al estudio de circuitos eléctricos resistivos de corriente continua.
5.5 Ley de Ampere. Campo magnético producido por un conductor recto y largo, y por un solenoide largo.
5.6 Concepto de inductancia. Inductancia de un solenoide largo. Energía almacenada en un inductor.
5.7 Conexiones sencillas en serie y en paralelo de inductores alejados entre sí. Inductor equivalente.
5.8 Diferencia de potencial y corriente eléctrica alternos sinusoidales monofásicos.
5.9 Valor eficaz de diferencia de potencial y de corriente eléctrica alternos.
5.10 Circuitos eléctricos resistivos con resistores en serie y en paralelo con fuentes de diferencia de potencial alterna.
5.11 Simbología básica en instalaciones eléctricas. Aspectos generales de instalaciones eléctricas y medidas de seguridad.
5.12 Planos de instalaciones eléctricas.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BAUER, Wolfgang, WESTFALL, Gary D. *Física para ingeniería y ciencias con física moderna* México McGraw Hill, 2011	Todos
OHANIAN, Hans C., MARKERT, John T. *Física para ingeniería y ciencias* 3a. edición México McGraw Hill, 2009	Todos

YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A.
Física universitaria con física moderna Todos
12a. edición
México
Addison Wesley, 2009

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

KNIGH, Randall
Physics for Scientists and Engineers Todos
2nd. edition
San Francisco
Addison Wesley, 2008

YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A.
University Physics with Modern Physics Todos
13th. edition
San Francisco
Addison Wesley, 2012

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en ingeniería, física o carreras afines cuya carga académica en el área sea similar a estas. Será deseable que el profesor tenga estudios de posgrado o el equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la disciplina y en didáctica.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL CUARTO SEMESTRE

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS
MECÁNICA DE MATERIALES I
FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DEL MEDIO CONTINUO
ANÁLISIS NUMÉRICO
SISTEMAS QUÍMICOS EN INGENIERÍA
PROBABILIDAD

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS		4	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Recursos de la Construcción

Seriación obligatoria consecuente: Programación y Presupuestación

Objetivo(s) del curso:
El alumno determinará los procedimientos constructivos de los elementos de estructuras de concreto, metálicas, mampostería y madera, así como su influencia en los costos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Procedimientos de construcción de elementos de estructuras de concreto	30.0
2.	Procedimientos de construcción de elementos de estructuras metálicas	9.0
3.	Procedimientos de construcción de elementos de estructuras de mampostería	6.0
4.	Procedimientos de construcción de elementos de estructuras de madera	3.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Procedimientos de construcción de elementos de estructuras de concreto

Objetivo: El alumno determinará los procedimientos de construcción de elementos de estructuras de concreto.

Contenido:

1.1 El concreto hidráulico.

1.2 Manejo y almacenamiento de los agregados, el cemento y agua.

1.3 Tipos, usos, aplicaciones y propiedades físicas y químicas del concreto hidráulico de acuerdo al proyecto estructural.

1.4 Diseño de mezclas de concreto con el método ACI. Importancia de la relación agua/cemento, la trabajabilidad y durabilidad.

1.5 Procedimientos de dosificación y mezclado, equipos utilizados.

1.6 Procedimientos de transporte y colocación, equipos utilizados.

1.7 Procedimientos de compactación, curado y acabado, equipos utilizados.

1.8 Procedimientos especiales: colados masivos, colados en temperaturas extremas, colados bajo el agua, concreto compactado con rodillo, concreto lanzado y otros.

1.9 Importancia de las juntas de colado y dilatación.

1.10 Aditivos más comunes y sus efectos.

1.11 Aplicación de las pruebas de control de calidad más importantes, (revenimiento, resistencia, peso volumétrico, etc.).

1.12 Procedimientos de fabricación de elementos prefabricados de concreto.

1.13 Determinación de cantidades de materiales considerando planos y especificaciones.

1.14 Costos directos y rendimientos del equipo de fabricación, transporte y colocación de concreto.

1.15 Selección del procedimiento constructivo de elementos de estructuras de concreto, su influencia en los costos.

1.16 Acero de refuerzo. Cuantificación, habilitado y colocación en obra. Control de calidad.

1.17 Cimbras de madera, metálicas, especiales y andamios. Cimbrado y descimbrado de elementos de estructuras de concreto. Diseño de cimbras.

1.18 Mantenimiento de elementos de estructuras de concreto.

2 Procedimientos de construcción de elementos de estructuras metálicas

Objetivo: El alumno determinará los procedimientos de construcción de elementos de estructuras metálicas.

Contenido:

2.1 Aplicaciones dentro de la construcción de los perfiles laminados simples, secciones compuestas y perfiles de lámina delgada.

2.2 Procedimientos de construcción de elementos de estructuras metálicas.

2.3 Trabajos en taller y transporte a obra.

2.4 Maniobras de erección y montaje.

2.5 Uniones soldadas y atornilladas, control de calidad.

2.6 Mantenimiento de elementos de estructuras metálicas.

3 Procedimientos de construcción de elementos de estructuras de mampostería

Objetivo: El alumno determinará los procedimientos de construcción de elementos de estructuras de mampostería.

Contenido:

3.1 Tipos de mampostería, zampeados, morteros.

3.2 Procedimientos de construcción de elementos de estructuras de mampostería.

3.3 Muros divisorios, de carga, de contención y bóvedas. Cimentaciones.

3.4 Mantenimiento de elementos de estructuras de mampostería.

4 Procedimientos de construcción de elementos de estructuras de madera

Objetivo: El alumno determinará los procedimientos de construcción de elementos de estructuras de madera.

Contenido:

4.1 Tipos de madera empleadas en elementos de estructuras permanentes.

4.2 Procedimientos de construcción de elementos de estructuras de madera.

4.3 Mantenimiento de elementos de estructuras de madera.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
KOSMATKA, S., KERKHOFF, B., et al. *Diseño y control de mezclas de concreto* México Portland Cement Association, 2004	1
MEDINA SÁNCHEZ, E. *Construcción de estructuras de madera* Madrid Bellisco,2013	4
NEVILLE, A. *Concrete Technology* Harlow Pearson Education Limited, 2008	1
URBÁN BROTÓNS, P. *Construcción de estructuras metálicas* 4a. edición Alicante Club Universitario, 2009	2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
ACI 116R-00 *Terminología del cemento y del concreto* México IMCYC, 2002	1
HANNA, S. *Sistemas de cimbra para concreto* México IMCYC, 2005	1

IMCA
Manual de construcción en acero 2
4a. edición
México
IMCA, 2002

IMCYC
Manual para habilitar acero de refuerzo para el concreto 1
México
IMCYC, 1994

VILLASANTE SÁNCHEZ, E.
Mampostería y construcción. 3
2a. edición
México
Trillas, 2008

Referencias de internet

ARAUCO
Ingeniería y construcción en madera
2014
en : http://www.arauco.cl/pdf/Libro%20Ing%20y%20Const%20Madera.pdf

COMACO
Normatividad
2014
en : http://www.comaco.com.mx/normatividad.html

CORPORACIÓN CHILENA DE LA MADERA
Construcción de viviendas en madera
2014
en : http://www.cttmadera.cl/2007/03/31/la-construccion-de-viviendas-en-madera

PONCE SERRANO, A., MEZA PUESTO, J., et al.
Programación y construcción de estructuras
2014
en : http://132.248.139.111/pce

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en trabajos de construcción de estructuras. Con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

MECÁNICA DE MATERIALES I		4	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Estructuras Isostáticas

Seriación obligatoria consecuente: Mecánica de Materiales II

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará el comportamiento mecánico de elementos estructurales formados por materiales elásticos lineales, sometidos a la acción de diversos tipos de cargas, con base en las hipótesis de la mecánica de materiales.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	3.0
2.	Carga axial	15.0
3.	Flexión	18.0
4.	Flexión y carga axial combinadas	4.5
5.	Pandeo en columnas	10.5
6.	Cortante puro y torsión	10.5
7.	Esfuerzo cortante en vigas	10.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno comprenderá las bases e hipótesis que se consideran en la mecánica de los materiales para estudiar el comportamiento de elementos estructurales.

Contenido:

1.1 Consideraciones básicas de las propiedades mecánicas de los materiales.
1.2 Hipótesis utilizadas en la teoría elástica.
1.3 Equilibrio de los cuerpos deformables.
1.4 Esfuerzos y deformaciones.
1.5 Módulo de elasticidad.
1.6 Ley de Hooke.

2 Carga axial

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis y conceptos de la mecánica de materiales para analizar el comportamiento y calcular los esfuerzos en barras formadas por uno o más materiales sujetos a fuerza axial.

Contenido:

2.1 Mecanismo producido por la fuerza axial.
2.2 Deformaciones debidas a carga axial.
2.3 Relaciones fuerza- desplazamiento y esfuerzo-deformación en barras sometidas a carga axial.
2.4 Relación de Poisson.
2.5 Gráficas esfuerzo vs deformación en materiales de uso común en la ingeniería civil.
2.6 Variación de la sección transversal y fuerza axial en el eje longitudinal de la barra.
2.7 Secciones transversales de barras formadas por más de un material.
2.8 Sistemas estructurales hiperestáticos sujetos a fuerza axial.
2.9 Ejemplo demostrativo.

3 Flexión

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis y conceptos de la mecánica de materiales para analizar el comportamiento y calcular los esfuerzos en barras sometidas a momento flexionante.

Contenido:

3.1 Mecanismo producido por el momento flexionante.
3.2 Esfuerzos y deformaciones normales al plano de la sección transversal.
3.3 Relación momento-curvatura.
3.4 Fórmula de la flexión.
3.5 Obtención de esfuerzos en secciones transversales de barras formados por un solo material.
3.6 Momento resistente.
3.7 Flexión biaxial.
3.8 Sección transformada.
3.9 Ecuaciones de singularidad.
3.10 Método de la doble integración para cálculo de giros y deflexiones.
3.11 Método de la viga conjugada para cálculo de giros y deflexiones.
3.12 Análisis de elementos estructurales hiperestáticos sometidos a flexión.
3.13 Ejemplo demostrativo.

4 Flexión y carga axial combinadas

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis y conceptos de la mecánica de materiales para analizar el comportamiento y calcular los esfuerzos en barras sujetas a momento flexionante y carga axial, simultáneas.

Contenido:

4.1 Mecanismo producido por la flexión y carga axial combinadas.
4.2 Esfuerzos debidos a la flexión y fuerza axial combinadas.
4.3 Núcleo central.
4.4 Diagramas de interacción momento-fuerza axial.
4.5 Ejemplo demostrativo.

5 Pandeo en columnas

Objetivo: El alumno aplicará el concepto del pandeo en columnas para el cálculo del esfuerzo crítico, de acuerdo con lo establecido por la teoría de Euler.

Contenido:

5.1 Modelos teóricos.
5.2 Fórmula de Euler.
5.3 Pandeo elástico.
5.4 Consideraciones básicas para la aplicación del concepto de inestabilidad por pandeo.
5.5 Ejemplo demostrativo.

6 Cortante puro y torsión

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis y conceptos de la mecánica de materiales para analizar el comportamiento y calcular los esfuerzos en barras sometidas a cortante puro y torsión.

Contenido:

6.1 Esfuerzo cortante y deformación angular.
6.2 Módulo de elasticidad en cortante.
6.3 Torsión elástica en barras circulares.
6.4 Esfuerzos, deformaciones, ángulo de rotación.
6.5 Compatibilidad de deformaciones y sistemas hiperestáticos en barras sometidas a torsión.
6.6 Analogía de la membrana.
6.7 Ejemplo demostrativo.

7 Esfuerzo cortante en vigas

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis y conceptos de la mecánica de materiales para calcular el efecto del esfuerzo cortante en vigas de cualquier material con comportamiento elástico.

Contenido:

7.1 Mecanismo producido por la fuerza cortante.
7.2 Esfuerzo cortante.
7.3 Diagramas de esfuerzos cortantes.
7.4 Esfuerzo cortante en vigas de cualquier sección transversal.
7.5 Flujo de cortante en vigas.
7.6 Diseño de conectores para secciones ensambladas.
7.7 Centro de torsión (secciones asimétricas).
7.8 Ejemplo demostrativo.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
GERE, James *Mecánica de materiales* 7a. edición México	Todos

Cengage Learning, 2009

HIBBELER, Russell C.
Mecánica de materiales Todos
6a. edición
México
Prentice Hall, 2011

MOTT, Robert
Resistencia de materiales Todos
5a. edición
México
Pearson Education, 2009

POPOV, Egor P.
Introducción a la mecánica de sólidos Todos
2a. edición
México
Limusa, 2001

SINGER, Ferdinand
Resistencia de materiales Todos
4a. edición
México
Harla, 2001

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, et al.
Mecánica de materiales Todos
5a. edición
México
McGraw-Hill, 2007

GERE, James, TIMOSHENKO, Stephen
Mecánica de materiales Todos
5a. edición
México
Grupo Editorial Iberoamérica, 2009

GUZMÁN OLGUÍN, H. J., LÓPEZ JÁCOME, H., et al.
Manual de prácticas para laboratorio de materiales Todos
México
Facultad de Ingeniería, 2009

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado y análisis de sistemas estructurales. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DEL MEDIO CONTINUO		**4**	**6**

División	Departamento	Licenciatura
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	**GEOTECNIA**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno calculará los estados de esfuerzo y deformación de un medio continuo, sólido, líquido o gas, al estar sujeto a fuerzas de cuerpo y de superficie. Examinará la respuesta del medio continuo, en términos de esfuerzos y deformaciones, en un marco de referencia tridimensional o bidimensional, identificando que dicha respuesta es independiente del sistema de referencia adoptado. Identificara conceptos fundamentales sobre teorías de falla y ruptura y los aplicará en la predicción de tal condición límite.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	3.0
2.	Estado de esfuerzo	10.0
3.	Estado de deformación	10.0
4.	Principios generales de la mecánica	1.5
5.	Elasticidad lineal	13.5
6.	Teorías de falla y ruptura	10.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno identificará las relaciones esfuerzo-deformación-tiempo de los materiales que se utilizan en ingeniería civil.

Contenido:

1.1 Concepto de medio continuo.

1.2 Elementos de cálculo tensorial.

2 Estado de esfuerzo

Objetivo: El alumno calculará el estado de esfuerzo que se genera en un medio continuo al estar sometido a solicitaciones externas, reconociendo que dicho estado de esfuerzo es independiente del sistema de referencia adoptado.

Contenido:

2.1 Introducción.

2.2 Fuerzas de cuerpo y fuerzas de superficie.

2.3 Definición de vector esfuerzo.

2.4 Cálculo de los esfuerzos normal y cortante que actúan en un plano.

2.5 Esfuerzos principales.

2.6 Representación gráfica del estado de esfuerzo. Círculos de Mohr.

3 Estado de deformación

Objetivo: El alumno calculará el estado de deformación que se genera en un medio continuo al estar sometido a solicitaciones externas, reconociendo que dicho estado de deformación es independiente del sistema de referencia adoptado.

Contenido:

3.1 Introducción.

3.2 Desplazamiento, deformación unitaria y deformación unitaria natural.

3.3 Matriz gradiente de deformación. Tensor deformación y tensor rotacional.

3.4 Cálculo de las deformaciones unitarias lineal y angular asociadas a una dirección dada.

3.5 Deformaciones volumétrica y distorsionante.

3.6 Deformaciones principales.

3.7 Representación gráfica del estado de deformaciones. Círculos de Mohr.

3.8 Estado de deformación plana.

4 Principios generales de la mecánica

Objetivo: El alumno distinguirá las leyes generales que rigen el comportamiento de los medios continuos, sólidos, líquidos o gases.

Contenido:

4.1 Principio de conservación de la masa.

4.2 Principio de conservación de la cantidad de movimiento.

4.3 Principio de conservación de la energía.

4.4 Principio de aumento de entropía.

5 Elasticidad lineal

Objetivo: El alumno aplicará la teoría de elasticidad lineal a la solución de problemas de ingeniería civil, reconociendo que se trata de un modelo idealizado del comportamiento real de los materiales.

Contenido:

5.1 Comportamiento elástico de los materiales.

5.2 Relaciones esfuerzo-deformación unitaria para los materiales elástico-lineales, homogéneos e isótropos. Planteamiento matricial.

5.3 Propiedades elásticas.

5.4 Energía de deformación.

6 Teorías de falla y ruptura

Objetivo: El alumno identificará las relaciones esfuerzo-deformación-tiempo de los materiales que se utilizan en ingeniería civil.

Contenido:

6.1 Modelos reológicos.

6.2 Comportamiento plástico de los materiales.

6.3 Superficies de fluencia.

6.4 Criterio de Tresca (máximo esfuerzo cortante).

6.5 Criterio de Mohr-Coulomb.

6.6 Ejemplos demostrativo.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CASTILLO M., Heberto *Análisis y diseño de estructuras. Tomos 1 y 3* México Alfa Omega Grupo Editor, 1997 Tomos 1 y 3	Todos
DEMÉNEGHI C., Agustín, et al. *Fundamentos de mecánica del medio continuo* México Facultad de Ingeniería, UNAM. 2006	Todos
OLIVER O., Xavier, AGELET DE SARACÍBAR B., Carlos *Mecánica de medios continuos para ingenieros* México Alfa Omega Grupo Editor, 2002	Todos
PADILLA V., Ricardo R. *Análisis vectorial de esfuerzos en el medio continuo* México Facultad de Ingeniería, UNAM, 2010	2
RIVERA C., Rigoberto *Fundamentos de mecánica del medio continuo.* México Facultad de Ingeniería, UNAM, 2006	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**

LEVI, Enzo
Elementos de mecánica del medio continuo Todos
México
Limusa Noriega Editiores, 1871

MALVERN, Lawrence
Introduction to the mechanics of a continuous medium Todos
Englewood Cliffs
Prentice-Hall, Inc., 1969

TIMOSHENKO, Stephen P., GOODIER, N. James
Theory of Elasticity 1, 2, 3, 4 y 5
3a. edición
Tokyo
McGraw-Hill, International Student Edition, 1970

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otras profesiones afines con maestría y doctorado en Mecánica de Suelos, que tenga práctica profesional en dicha área y que cuente con una formación desde el punto de vista docente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ANÁLISIS NUMÉRICO		4	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ecuaciones Diferenciales

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno utilizará métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos. Elegirá el método que le proporcione mínimo error y utilizará equipo de cómputo como herramienta para desarrollar programas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Aproximación numérica y errores	5.0
2.	Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes	10.0
3.	Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales	12.0
4.	Interpolación, derivación e integración numéricas	14.0
5.	Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales	13.0
6.	Solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Aproximación numérica y errores

Objetivo: El estudiante describirá los diferentes tipos de errores que se presentan y las limitaciones de exactitud cuando se utiliza equipo de cómputo. Aplicará el concepto de polinomios de Taylor para aproximar funciones y medirá el error de la aproximación.

Contenido:

1.1 Introducción histórica de los métodos numéricos.

1.2 Necesidad de la aplicación de los métodos numéricos en la ingeniería.

1.3 Conceptos de aproximación numérica y error.

1.4 Tipos de error: Inherentes, de redondeo y por truncamiento. Errores absoluto y relativo.

1.5 Conceptos de estabilidad y convergencia de un método numérico.

1.6 Aproximación de funciones por medio de polinomios.

2 Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes

Objetivo: El estudiante aplicará algunos métodos para la resolución aproximada de una ecuación algebraica o trascendente, tomando en cuenta el error y la convergencia.

Contenido:

2.1 Métodos cerrados. Método de bisección y de interpolación lineal (regla falsa). Interpretaciones geométricas de los métodos.

2.2 Métodos abiertos. Método de aproximaciones sucesivas y método de Newton-Raphson. Interpretaciones geométricas de los métodos y criterios de convergencia.

2.3 Método de factores cuadráticos.

3 Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales

Objetivo: El estudiante aplicará algunos de los métodos para obtener soluciones aproximadas de sistemas de ecuaciones lineales y determinará los valores y vectores característicos de una matriz.

Contenido:

3.1 Reducción de los errores que se presentan en el método de Gauss-Jordan. Estrategias de pivoteo.

3.2 Métodos de descomposición LU. Crout y Doolittle.

3.3 Métodos iterativos de Jacobi y Gauss-Seidel. Criterio de convergencia.

3.4 Método de Krylov para obtener los valores y vectores característicos de una matriz y método de las potencias.

4 Interpolación, derivación e integración numéricas

Objetivo: El estudiante aplicará algunos de los métodos numéricos para interpolar, derivar e integrar funciones.

Contenido:

4.1 Interpolación con incrementos variables (polinomio de Lagrange).

4.2 Tablas de diferencias finitas. Interpolación con incrementos constantes (polinomios interpolantes). Diagrama de rombos.

4.3 Derivación numérica. Deducción de esquemas de derivación. Extrapolación de Richardson.

4.4 Integración numérica. Fórmulas de integración trapecial y de Simpson. Cuadratura gaussiana.

5 Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales

Objetivo: El estudiante comparará algunos métodos de aproximación para la solución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales, sujetas a condiciones iniciales o de frontera.

Contenido:

5.1 Método de la serie de Taylor.

5.2 Método de Euler modificado.

5.3 Método de Runge-Kuta de 2º y 4º orden.

5.4 Solución aproximada de sistemas de ecuaciones diferenciales.

5.5 Solución de ecuaciones diferenciales de orden superior por el método de diferencias finitas.

5.6 El problema de valores en la frontera.

6 Solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales

Objetivo: El estudiante aplicará el método de diferencias finitas para obtener la solución aproximada de ecuaciones en derivadas parciales.

Contenido:

6.1 Clasificación de las ecuaciones en derivadas parciales.

6.2 Aproximación de derivadas parciales a través de diferencias finitas.

6.3 Solución de ecuaciones en derivadas parciales utilizando el método de diferencias finitas.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BURDEN, Richard L., FAIRES, J. Douglas *Análisis numérico* 9a. edición México Cengage Learning, 2011	Todos
CHAPRA, Steven C., CANALE, Raymond P. *Métodos numéricos para ingenieros* 6a. edición México McGraw-Hill, 2011	Todos
GERALD, Curtis F., WHEATLEY, Patrick O. *Análisis numérico con aplicaciones* 6a. edición México Prentice Hall / Pearson Educación, 2000	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
CHENEY, Ward, KINCAID, David *Métodos numéricos y computación* 6a. edición México Cengage Learning, 2011	Todos
MATHEWS, John H., FINK, Kurtis D. *Métodos numéricos con MATLAB* 3a. edición Madrid	Todos

Prentice Hall, 2000

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Física o carreras afines. Deseable experiencia profesional y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la disciplina y en didáctica.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

SISTEMAS QUÍMICOS EN INGENIERÍA		4	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	2.0	Teóricas	32.0
Optativa		Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ingeniería Ambiental I

Objetivo(s) del curso:
El alumno explicará la importancia de los procesos químicos y físicos en ingeniería civil. Aplicará sus conocimientos matemáticos en la resolución de problemas, con base en los principios del razonamiento lógico; desarrollará habilidades y capacidades en la observación y manejo de instrumentos experimentales en el laboratorio.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Importancia de la química en la ingeniería civil	2.0
2.	Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares	4.0
3.	Estequiometría y unidades de concentración	6.0
4.	Termoquímica y equilibrio químico	8.0
5.	Cinética química	4.0
6.	Procesos de oxidación-reducción	4.0
7.	Química orgánica	4.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

1 Importancia de la química en la ingeniería civil

Objetivo: El alumno conocerá algunos de los principios de la química involucrados en los fenómenos que experimentan los materiales individuales o su combinación.

Contenido:

1.1 Aplicaciones a la mecánica de suelos.

1.2 Aplicaciones a la construcción.

1.3 Aplicaciones al diseño estructural.

1.4 Aplicaciones a la ingeniería ambiental.

2 Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares

Objetivo: El alumno explicará las propiedades de las moléculas sencillas con base en los tipos de enlace que presentan.

Contenido:

2.1 Concepto de electronegatividad. Estructura de Lewis de moléculas sencillas.

2.2 Tipos de enlaces: iónico, covalentes polar y no polar y metálico.

2.3 Atracciones intermoleculares: dipolo-dipolo, puente de hidrógeno, ion-dipolo, dipolo- dipolo inducido y dipolo inducido-dipolo inducido.

3 Estequiometría y unidades de concentración

Objetivo: El alumno aplicará las diferentes relaciones estequiométricas y las unidades que se emplean para medir las concentraciones en fases sólida, líquida y gaseosa para la resolución de ejercicios.

Contenido:

3.1 Concepto de mol y masa molar.

3.2 Tipos de reacciones fundamentales (redox, ácido-base)

3.3 Balanceo de reacciones químicas.

3.4 Cálculos estequiométricos: reactivos limitante y en exceso, rendimientos teórico, experimental y porcentual.

3.5 Unidades de concentración: molaridad, porcentajes masa/masa, masa/volumen y volumen/volumen, fracción molar y partes por millón.

4 Termoquímica y equilibrio químico

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos básicos de la termoquímica y el equilibrio químico y los empleará para la resolución de ejercicios.

Contenido:

4.1 Calor de una reacción química.

4.2 Ley de Hess.

4.3 Constante de equilibrio de una reacción química.

4.4 Diferencia entre actividad y concentración. Fuerza iónica. Cálculo de coeficientes de actividad de electrólitos y no electrolitos.

4.5 Equilibrio químico en gases, ácido-base y precipitación. Concepto de pH.

4.6 Principio de Le Chatelier.

4.7 Ley de Henry.

5 Cinética química

Objetivo: El alumno aplicará el concepto de velocidad de reacción química en la resolución de ejercicios e identificará los principales factores que la determinan.

Contenido:

5.1 Velocidad de reacción. Ley de las velocidades.
5.2 Reacciones de orden cero y de primer orden.
5.3 Reacciones de seudo primer orden.
5.4 Vida media y su relación con la constante de velocidad.
5.5 Efecto de la temperatura en las constantes de velocidad.

6 Procesos de oxidación-reducción

Objetivo: El alumno aplicará las leyes de Faraday y la serie de actividad para resolver ejercicios de pilas y electrólisis.

Contenido:

6.1 La electricidad y las reacciones óxido-reducción espontáneas e inducidas.
6.2 Potencial estándar. Serie de actividad. Pilas.
6.3 Leyes de Faraday. Electrólisis. Galvanización. Electrodepositación. Corrosión.

7 Química orgánica

Objetivo: El alumno conocerá los compuestos del carbono, su nomenclatura y propiedades.

Contenido:

7.1 Alcanos, alquenos y alquinos.
7.2 Compuestos aromáticos.
7.3 Grupos funcionales.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BROWN, Theodore, LE MAY, Eugene, BURNSTEN, Bruce, et al. *Química. La ciencia central* México Prentice-Hall, 2009	2, 3, 4, 5, 6, 7
CHANG, Raymond *Química* México McGraw-Hill, 2010	2, 3, 4, 5, 6, 7
EBBING, Darrell D, GAMMON, Steven D *Química general* México Cengage Learning, 2010	2, 3, 4, 5, 6, 7
MCMURRAY, John *Química orgánica* México Cengage Learning, 2000	7
MICHELCIC, James R *Fundamentos de ingeniería ambiental* México	3, 4, 5

Limusa-Wiley, 2001

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

DAVIS, Mackenzie L., MASTEN, Susan J.
Ingeniería y ciencias ambientales 1, 2, 3, 4, 5, 7
México
McGraw-Hill, 2004

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Química, Ingeniería Química o carreras afines, cuyo contenido en el área sea similar a éstas. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PROBABILIDAD		4	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ingeniería de Sistemas II, Estadística Aplicada a Ingeniería Civil

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los conceptos y la metodología básica de la teoría de la probabilidad para analizar algunos fenómenos aleatorios que ocurren en la naturaleza y la sociedad.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Teoría de la probabilidad	14.0
2.	Variables aleatorias	12.0
3.	Variables aleatorias conjuntas	14.0
4.	Modelos probabilísticos de fenómenos aleatorios discretos	12.0
5.	Modelos probabilísticos de fenómenos aleatorios continuos	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Teoría de la probabilidad

Objetivo: El alumno evaluará probabilidades utilizando axiomas y teoremas de la probabilidad, técnicas de conteo y diagramas de árbol.

Contenido:

1.1 Concepto de probabilidad.
1.2 Principio fundamental de conteo, análisis combinatorio, teoría de conjuntos.
1.3 Experimento aleatorio y determinista.
1.4 Espacio muestral.
1.5 Eventos y su clasificación.
1.6 Enfoques, interpretaciones, escuelas de la probabilidad.
1.7 Axiomas y teoremas básicos.
1.8 Probabilidad condicional.
1.9 Probabilidad de eventos independientes.
1.10 Probabilidad total.
1.11 Teorema de Bayes.

2 Variables aleatorias

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de variables aleatorias discretas y continuas utilizando los fundamentos de la teoría de la probabilidad a través de sus parámetros.

Contenido:

2.1 Concepto de variable aleatoria.
2.2 Variable aleatoria discreta, función de probabilidad y sus propiedades. Función de distribución acumulativa y sus propiedades.
2.3 Variable aleatoria continua, función de densidad de probabilidad y sus propiedades. Función de distribución acumulativa y sus propiedades.
2.4 Valor esperado y sus propiedades.
2.5 Momentos con respecto al origen y a la media, variancia como segundo momento con respecto a la media e interpretación, propiedades de la variancia, función generadora de momentos.
2.6 Parámetros de las distribuciones de las variables aleatorias discretas y continuas. Medidas de tendencia central: media, mediana y moda. Medidas de dispersión: rango, desviación media, variancia, desviación estándar y coeficiente de variación. Medidas de forma: sesgo y curtosis.

3 Variables aleatorias conjuntas

Objetivo: El alumno formulará funciones de probabilidad y densidad para variables aleatorias discretas y continuas, analizará su comportamiento utilizando los fundamentos de la teoría de la probabilidad conjunta e individualmente de las variables, e identificará las relaciones de dependencia entre dichas variables.

Contenido:

3.1 Variables aleatorias conjuntas discretas, función de probabilidad conjunta, su definición y propiedades, funciones marginales de probabilidad y funciones condicionales de probabilidad.
3.2 Variables aleatorias conjuntas continuas, función de densidad conjunta, su definición y propiedades. Funciones marginales de densidad y funciones condicionales de densidad.
3.3 Valor esperado de una función de dos o más variables aleatorias sus propiedades y su valor esperado condicional.
3.4 Variables aleatorias independientes, covariancia, correlación y sus propiedades, variancia de una suma de dos o más variables aleatorias.

4 Modelos probabilísticos de fenómenos aleatorios discretos

Objetivo: El alumno aplicará algunas de las distribuciones más utilizadas en la práctica de la ingeniería, a fin de elegir la más adecuada para analizar algún fenómeno aleatorio discreto en particular.

Contenido:

4.1 Ensayo de Bernoulli, distribución de Bernoulli, cálculo de su media y varianza.

4.2 Proceso de Bernoulli, distribución binomial, cálculo de su media y variancia, distribución geométrica, cálculo de su media y varianza, distribución binomial negativa su media y varianza, distribución hipergeométrica.

4.3 Proceso de Poisson, distribución de Poisson, cálculo de su media y varianza, aproximación entre las distribuciones binomial y Poisson.

5 Modelos probabilísticos de fenómenos aleatorios continuos

Objetivo: El alumno aplicará algunas de las distribuciones más utilizadas en la práctica de la ingeniería y elegirá la más adecuada para analizar algún fenómeno aleatorio continuo en particular.

Contenido:

5.1 Distribuciones continuas, distribución uniforme continua, cálculo de su media y varianza, generación de números aleatorios y el uso de paquetería de cómputo para la generación de números aleatorios con distribución discreta o continua, utilizando el método de la transformación inversa.

5.2 Distribución Gamma, sus parámetros, momentos y funciones generatrices, distribución exponencial, sus parámetros, momentos y funciones generatrices.

5.3 Distribuciones normal y normal estándar, uso de tablas de distribución normal estándar, la aproximación de la distribución binomial a la distribución normal.

5.4 Distribuciones Chi-Cuadrada, T de Student, F de Fisher, Weibull y distribución Lognormal, como modelos teóricos para la estadística aplicada, sus parámetros, momentos y funciones generatrices.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
DEVORE, Jay L. *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* 8a edición México Cengage Learning, 2011	Todos
GÓMEZ RAMÍREZ, Marco A, PANIAGUA BALLINAS, Jorge F. *Fundamentos de la teoría de la probabilidad* México Facultad de Ingeniería, 2012	1
JOHNSON RICHARD, Arnold *Probabilidad y estadística para ingenieros de Miller y Freund* 8a edición México Pearson, 2011	Todos
MILTON, Susan, ARNOLD, Jesse C. *Probabilidad y estadística con aplicaciones para ingeniería y ciencias computacionales* 4a edición México McGraw Hill, 2004	Todos

MONTGOMERY, Douglas, HINES, William W.
Probabilidad y estadística para ingeniería Todos
4a edición
México
CECSA, 2005

NAVIDI, William
Estadística para ingenieros y científicos Todos
8a edición
México
McGraw Hill, 2006

QUEVEDO URIAS, Héctor, PÉREZ SALVADOR, Blanca Rosa
Estadística para ingeniería y ciencias Todos
1a edición
México
Patria, 2008

SPIEGEL, Murray R.
Estadística Todos
3a edición
México
McGraw Hill, 2005

WACKERLY, Dennis, MENDENHALL, William, SCHEAFFER, Richard
Estadística matemática con aplicaciones Todos
7a edición
México
Cengage Learning Editores, 2010

WALPOLE, Ronald
Probability and Statistics for Engineers and Scientistics Todos
9a edición
Boston, MA
Pearson, 2011

WALPOLE, Ronald, MYERS, Raymond, MYERS, Sharon, YE, Keying
Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias Todos
9a edición
México
Pearson Education, 2012

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

GUTIÉRREZ, Eduardo, VLADIMIROVNA, Olga

Probabilidad y estadística, Aplicaciones a la ingeniería y ciencias. 1a edición
Mexico
Grupo editorial Patria, 2014 — Todos

SPIEGEL, Murray, SCHILLER, John, SRINIVASAN, Alu
Probability and Statictics — Todos
4th edition
New York
McGraw Hill, 2013

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras afines cuya carga académica en el área de probabilidad y estadística sea similar a estas. Deseable con estudios de posgrado o equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la disciplina y en didáctica.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL QUINTO SEMESTRE

PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN	133
MECÁNICA DE MATERIALES II	139
HIDRÁULICA BÁSICA	144
INGENIERÍA AMBIENTAL I	150
INGENIERÍA DE SISTEMAS I	156
INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA	161

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN		5	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras

Seriación obligatoria consecuente: Movimiento de Tierras

Objetivo(s) del curso:
El alumno integrará el programa y presupuesto con base en los precios unitarios de alguna(s) obra(s), considerando los factores que inciden en su elaboración.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Generalidades	1.5
2.	Presupuestación por precios unitarios	4.5
3.	El costo directo	3.0
4.	Los costos indirectos	3.0
5.	El costo de financiamiento	3.0
6.	Determinación de la utilidad	1.5
7.	Cargos adicionales contractuales	3.0
8.	Integración de presupuestos con precios unitarios	6.0
9.	Planeación y programación de obras	15.0
10.	Control de calidad	7.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Generalidades

Objetivo: El alumno comprenderá las diferentes formas de presentar un presupuesto conociendo el entorno en que se realiza.

Contenido:

1.1 Tipos de presupuestos.

1.2 El sistema obra, entorno: ubicación geográfica, tipos de obra, magnitud y complejidad.

1.3 Normatividad.

2 Presupuestación por precios unitarios

Objetivo: El alumno determinará la presupuestación de obra con base en el sistema de precios unitarios.

Contenido:

2.1 Elaboración del catálogo de conceptos, cantidades y unidades de obra.

2.2 Elementos que integran el precio unitario: costo directo, costo indirecto, costo de financiamiento, cargo por utilidad y cargos adicionales.

3 El costo directo

Objetivo: El alumno calculará los costos directos de diferentes conceptos de obra de la construcción.

Contenido:

3.1 Mano de obra (salarios y rendimientos), materiales (costo en obra y consumos), maquinaria (costos horarios y rendimientos), herramienta, equipo de seguridad.

4 Los costos indirectos

Objetivo: El alumno calculará los costos indirectos en la construcción.

Contenido:

4.1 Costo de administración central, costo de administración de obra. Ejemplos.

5 El costo de financiamiento

Objetivo: El alumno calculará el costo de financiamiento en una obra específica.

Contenido:

5.1 El Programa de obra y el contrato. Flujo de caja. Indicadores económicos como punto de referencia para determinar el costo del dinero.

6 Determinación de la utilidad

Objetivo: El alumno calculará la utilidad tomando en consideración los factores que la afectan.

Contenido:

6.1 Utilidad bruta, utilidad neta. Impuesto sobre la renta. Participación de los trabajadores en las utilidades.

7 Cargos adicionales contractuales

Objetivo: El alumno analizará los cargos adicionales contractuales en las actividades de la construcción.

Contenido:

7.1 Leyes locales, impuesto sobre nómina, otros cargos.

8 Integración de presupuestos con precios unitarios

Objetivo: El alumno integrará el presupuesto en base a precios unitarios de alguna obra.

Contenido:

8.1 Ejemplos.

9 Planeación y programación de obras

Objetivo: El alumno planeará y programará obras analizando y optimizando los recursos, auxiliándose de métodos de control de ejecución.

Contenido:

9.1 Planeación de los trabajos. Organización de la obra: personal técnico y administrativo, alcances, funciones y responsabilidades. Actividades complementarias de la obra: localización de oficinas, talleres, almacenes, etc. Planeación financiera. Seguridad en la obra.

9.2 Programación de los trabajos. Red básica de actividades. Análisis de los recursos disponibles. Asignación de recursos a las actividades de la red. Cálculo numérico de la red. Actividades críticas. Programa de barras (programa general de la obra y programas de suministros). Optimización de recursos. Velocidad económica de ejecución. Compresión de redes. Control del tiempo de ejecución de los trabajos. Aplicación de programas de cómputo en la programación y control de obras.

10 Control de calidad

Objetivo: El alumno interpretará los sistemas de control de calidad de la obra.

Contenido:

10.1 Control de los recursos: materiales, mano de obra y equipo.

10.2 Avance físico-financiero.

10.3 Control presupuestal.

10.4 Interpretación y aplicación de especificaciones de construcción. Métodos estadísticos de control de calidad. Técnicas de muestreo. Interpretación de resultados.

10.5 Aseguramiento de calidad en la construcción. ISO 9000.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ANTILL, M., WOODHEAD, R., et al. *Método de la ruta crítica* 2a. edición México Limusa Noriega Editores, 2002	9
ASAMBLEA DE REPRESENTANTES DEL DISTRITO FEDERAL *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004	1, 2, 9 y10
CASTILLO TUFIÑO, J. *El abc de la ingeniería de costos* México IMCYC, 2009	8 y 9
CONGRESO DE LA UNIÓN *Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas* México Diario Oficial de la Federación, 2014	1 y 7

MENDOZA SÁNCHEZ, E.
Factores de consistencia de costos y precios unitarios 2, 3, 4, 5, 6 y 7
México
FUNDEC, 2014

SUÁREZ SALAZAR, C.
Costo y tiempo en edificación 1, 3, 4, 5 y 6
3a. edición
México
Limusa, 2007

VARELA ALFONSO, L.
Ingeniería de costos. Teoría y práctica Todos
México
Varela Ingeniería de Costos, 2009

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

CASTILLO TUFIÑO, J.
Paradigma del costo total 3, 4, 5 y 6
México
IMCYC, 2007

CASTILLO TUFIÑO, J.
Analíticas del costo total 3, 8 y 9
México
IMCYC, 2009

COST REPORTS BY BIMSA
Manual BIMSA. Costos de construcción, edificación 3 y 8
México
Bimsa reports, 2014

VARELA ALFONSO, L.
Costos de construcción y edificaciones 3 y 8
México
Varela Ingeniería de Costos, 2014

Referencias de internet

CANDELAS RAMÍREZ, L., ESQUIVEL CASTELLANOS, H., et al.
Presupuestación de obras
2014
en : http://www.ingenieria.unam.mx/~presupobras

PONCE SERRANO, A., MEZA PUESTO, J., et al.
Programación y construcción de estructuras
2014
en : http://132.248.139.111/pce

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en la planeación, programación y presupuestación de trabajos afines al área de construcción. Con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

MECÁNICA DE MATERIALES II		5	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Mecánica de Materiales I

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno identificará las hipótesis del comportamiento mecánico de elementos estructurales de materiales no homogéneos usuales en la construcción, sometidos a diversas solicitaciones, para aplicarlas en el dimensionamiento de elementos con base en la normatividad de diseño vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción al concreto reforzado	6.0
2.	Flexión en vigas de concreto reforzado	21.0
3.	Cortante en vigas de concreto reforzado	15.0
4.	Columnas de concreto reforzado	21.0
5.	Losas de concreto reforzado	9.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción al concreto reforzado

Objetivo: El alumno identificará las hipótesis fundamentales utilizadas en el estudio del concreto reforzado para el dimensionamiento de elementos estructurales.

Contenido:

1.1 Materiales para fabricación y control de calidad. Proceso de fabricación del acero.
1.2 Propiedades mecánicas del concreto y del acero de refuerzo.
1.3 Hipótesis del concreto reforzado.
1.4 Ventajas y desventajas.
1.5 Normas de diseño.

2 Flexión en vigas de concreto reforzado

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis de comportamiento del concreto reforzado para el diseño de vigas bajo efectos de flexión, con base en la reglamentación vigente.

Contenido:

2.1 Hipótesis para el criterio de diseño por resistencia última.
2.2 Flexión en elementos de sección rectangular simplemente armada.
2.3 Tipos de fallas: balanceada, por tensión y compresión.
2.4 Flexión en elementos de sección rectangular doblemente armada.
2.5 Flexión en elementos de sección transversal con patín (T, L, I).
2.6 Ejemplo demostrativo.

3 Cortante en vigas de concreto reforzado

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis de comportamiento del concreto reforzado para el diseño de vigas bajo efectos de fuerza cortante, con base en la reglamentación vigente.

Contenido:

3.1 Aplicaciones del estado plano de esfuerzos en elementos estructurales, utilizando ecuaciones de transformación y círculo de Mohr.
3.2 Comportamiento y modos de falla a cortante en vigas sin refuerzo transversal.
3.3 Analogía de la armadura.
3.4 Resistencia del concreto a cortante y contribución del acero de refuerzo.
3.5 Ejemplo demostrativo.

4 Columnas de concreto reforzado

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis de comportamiento del concreto reforzado para el dimensionamiento de columnas de este material, tomando en cuenta los efectos de cortante y de esbeltez, con base en la normatividad vigente.

Contenido:

4.1 Columnas cortas sujetas a carga axial.
4.2 Comportamiento de columnas y tipos de falla.
4.3 Diagramas de interacción.
4.4 Efectos de esbeltez.
4.5 Dimensionamiento integral de columnas de concreto reforzado por flexocompresión y cortante, de acuerdo con normas de diseño vigentes.
4.6 Ejemplo demostrativo.

5 Losas de concreto reforzado

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis de comportamiento del concreto reforzado para el diseño de losas macizas

de este material, en una y dos direcciones, con base en la normatividad vigente.

Contenido:

5.1 Disposiciones reglamentarias para el diseño de losas de concreto reforzado.

5.2 Diseño de losas macizas en una dirección y perimetralmente apoyadas.

5.3 Comportamiento, análisis y dimensionamiento.

5.4 Ejemplos de diseño.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
GONZÁLEZ CUEVAS, O., ROBLES FERNÁNDEZ-VILLEGAS, F. *Aspectos fundamentales del concreto reforzado* 4a. edición, México Limusa, 2005	Todos
MCCORMAC, Jack *Diseño de concreto reforzado* 8a. edición México Alfaomega, 2010	Todos
NILSON, Arthur *Design of Concrete Structures* 14th edition New York McGraw-Hill, 2010	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto, Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004	2, 3, 4 y 5
GERE, James *Mecánica de materiales* 7a. edición México Cengage Learning, 2009	Todos
GUZMÁN OLGUÍN, H. J, LÓPEZ JÁCOME, H., et al. *Manual de prácticas para laboratorio de materiales* México Facultad de Ingeniería, 2009	Todos

HIBBELER, Russell
Mecánica de materiales Todos
6a. edición
México
Prentice Hall, 2011

PARK, Robert, PAULAY, Thomas
Estructuras de concreto reforzado Todos
México
Limusa, 1988

WIGHT, James, MACGREGOR, James
Reinforced Concrete: Mechanics and Design Todos
6th edition
Englewood
Prentice Hall, 2011

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media-alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado y análisis de sistemas estructurales, capacidad para comprender el comportamiento mecánico de materiales ingenieriles y aplicar estos conocimientos al diseño de elementos estructurales. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos y colaboradores académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

HIDRÁULICA BÁSICA		5	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Cinemática y Dinámica

Seriación obligatoria consecuente: Hidráulica de Máquinas y Transitorios, Hidráulica de Canales

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los empujes generados en el seno de líquidos en reposo y resolverá problemas sencillos del flujo permanente en estructuras hidráulicas y sistemas de tuberías.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Propiedades de los líquidos	6.0
2.	Hidrostática	12.0
3.	Principios básicos de la hidráulica	6.0
4.	Ecuaciones fundamentales de la hidráulica	18.0
5.	Similitud hidráulica	6.0
6.	Orificios, compuertas y vertedores	9.0
7.	Resistencia al flujo en conductos a presión	9.0
8.	Análisis de tuberías	6.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Propiedades de los líquidos

Objetivo: El alumno identificará los campos de aplicación de la hidráulica y las propiedades de los líquidos, especialmente las del agua.

Contenido:

1.1 Importancia de la hidráulica.
1.2 Definición de fluido.
1.3 La mecánica de fluidos y la hidráulica.
1.4 Sistemas de unidades: sistema internacional, sistema inglés.
1.5 Fuerzas que actúan en un líquido.
1.6 Propiedades de los líquidos: densidad, peso específico, viscosidad, compresibilidad, presión de vaporización, tensión superficial y capilaridad.

2 Hidrostática

Objetivo: El alumno analizará la distribución hidrostática de la presión y calculará los empujes que se generan sobre superficies planas, curvas y en cuerpos sumergidos.

Contenido:

2.1 Ley de Pascal.
2.2 Presión atmosférica, relativa y absoluta.
2.3 Distribución hidrostática de la presión.
2.4 Dispositivos para medir la presión: barómetro, piezómetro y manómetro.
2.5 Empuje hidrostático sobre superficies planas y curvas.
2.6 Principio de Arquímedes. Conceptos básicos de flotación.
2.7 Ejemplo demostrativo.

3 Principios básicos de la hidráulica

Objetivo: El alumno describirá el movimiento de un líquido en función de los campos de velocidad, aceleración y rotación; comprenderá la clasificación de los flujos y los conceptos que se emplean en su análisis.

Contenido:

3.1 Campos escalares y vectoriales.
3.2 Características cinemáticas: velocidad, aceleración y rotación.
3.3 Línea de corriente, trayectoria de la partícula, superficie de corriente y tubo de flujo.
3.4 Clasificación de flujos de acuerdo a los criterios: tiempo, espacio, viscosidad y compresibilidad.
3.5 Gasto y velocidad media.
3.6 Volumen y superficie de control.
3.7 Ecuaciones de Euler y Bernoulli sobre una línea de corriente. Dispositivos sencillos de medición y de aforo.
3.8 Ejemplo demostrativo.

4 Ecuaciones fundamentales de la hidráulica

Objetivo: El alumno aplicará los principios fundamentales de la física para obtener las ecuaciones de la hidráulica que permiten resolver problemas del flujo permanente en estructuras hidráulicas y tuberías.

Contenido:

4.1 Leyes de la conservación de la masa, cantidad de movimiento y energía.
4.2 Ecuación de continuidad.
4.3 Ecuación de la energía. Aplicación a escurrimientos en conductos a presión y a superficie libre. Líneas de cargas piezométrica y total. Sifones. Bombas y turbinas.
4.4 Ecuación del impulso y de la cantidad de movimiento.

4.5 Coeficientes de Coriolis y Boussinesq.

4.6 Ejemplo demostrativo.

5 Similitud hidráulica

Objetivo: El alumno analizará las leyes de similitud más importantes en la hidráulica, su utilización como auxiliar del método analítico de solución y su aplicación a los modelos hidráulicos.

Contenido:

5.1 Similitud geométrica, cinemática y dinámica.

5.2 Condiciones de Reynolds, Froude y Euler.

5.3 Modelos hidráulicos.

6 Orificios, compuertas y vertedores

Objetivo: El alumno analizará el funcionamiento hidráulico de orificios, compuertas y vertedores.

Contenido:

6.1 Orificios de pared delgada y de pared gruesa. Coeficientes de contracción, velocidad y gasto. Chorro en caída libre.

6.2 Compuertas planas y radiales.

6.3 Vertedores de pared delgada y gruesa. Cimacio.

6.4 Ejemplo demostrativo.

7 Resistencia al flujo en conductos a presión

Objetivo: El alumno calculará las pérdidas de energía en conductos a presión y analizará el funcionamiento de los medidores de gasto en tuberías.

Contenido:

7.1 Experiencias de Reynolds: flujos laminar y turbulento.

7.2 Pérdidas de energía por fricción. Ecuación de Darcy-Weisbach. Cálculo del factor de fricción. Diagrama de Moody.

7.3 Otras ecuaciones para el cálculo de pérdidas por fricción.

7.4 Pérdidas locales.

7.5 Medidores de gasto en tuberías.

7.6 Ejemplo demostrativo.

8 Análisis de tuberías

Objetivo: El alumno analizará el funcionamiento hidráulico de sistemas sencillos de tubos.

Contenido:

8.1 Conducto sencillo.

8.2 Conducto paralelo.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CROWE, C., et al. *Mecánica de fluidos* 2a. edición México Patria, 2007	1 a 5, 7 y 8

MATAIX, Claudio
Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas 1 a 5, 7 y 8
2a. edición
México
Harla, 2008

MUNSON, B., et al.
Fundamentos de mecánica de fluidos Todos
México
Limusa-Wiley, 2002

POTTER, M., WIGGERT, D.
Mecánica de fluidos 1 a 5, 7 y 8
2a. edición
México
Prentice Hall, 1998

SOTELO ÁVILA, Gilberto
Hidráulica general Todos
México
Limusa Noriega, 2012

STREETER, Victor, WYLIE, Benjamin
Mecánica de fluidos Todos
9a. edición
Bogotá
Mc. Graw Hill, 2000

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

FAY, James A.
Mecánica de fluidos 1 a 5, 7 y 8
México
CECSA, 1996

GARDEA VILLEGAS, Humberto
Problemas de hidráulica básica 2, 4 a 8
México
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2012

MOTT, Robert
Mecánica de fluidos aplicada Todos
4a. edición
México
Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996

SALDARRIAGA, Juan
Hidráulica de tuberías 8
Bogotá
Alfa Omega, 2007

WHITE, M. F.
Mecánica de fluidos 1 a 5, 7 y 8
6a. edición
Madrid
Mc. Graw Hill, 2004

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en docencia e investigación vinculada a la ingeniería hidráulica o proyectos de la misma, preferentemente con grado de maestría o doctorado en Ingeniería Hidráulica y con conocimientos específicos en mecánica de fluidos e hidráulica general. Capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería hidráulica. Disposición para estar actualizado desde el punto de vista del conocimiento y la técnica y con aptitudes en la docencia.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA AMBIENTAL I		5	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Sistemas Químicos en Ingeniería

Seriación obligatoria consecuente: Ingeniería Ambiental II

Objetivo(s) del curso:
El alumno explicará la naturaleza y alcance de las perturbaciones del ambiente como consecuencia de las obras de ingeniería civil y, con base en los principios de diversas ciencias, analizará los problemas ambientales que afectan a los ecosistemas, a la salud humana y a la calidad del agua. Aplicará los principios de conservación de la masa y de la energía para cuantificar contaminantes. Además, con base en el concepto de desarrollo sustentable y en la legislación ambiental, establecerá medidas de protección ambiental y podrá incorporarlas en los proyectos de obras.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Ingeniería ambiental	6.0
2.	Conceptos básicos del análisis demográfico	7.5
3.	Balances de materia y energía	9.0
4.	Ingeniería y principios de ecología	7.5
5.	Microbiología y epidemiología	6.0
6.	Evaluación de la calidad del agua	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Ingeniería ambiental

Objetivo: El alumno comprenderá las definiciones principales en torno a la ingeniería ambiental y su importancia para aspirar al desarrollo sustentable.

Contenido:

1.1 Definiciones: ingeniería, ingeniería civil, ingeniería ambiental, ambiente, contaminación e impacto ambiental.

1.2 El enfoque de sistemas. Sistemas de uso y manejo del agua; sistemas de control de la calidad del aire; sistemas de manejo de residuos sólidos.

1.3 Desarrollo sustentable.

2 Conceptos básicos del análisis demográfico

Objetivo: El alumno distinguirá, en la dinámica del crecimiento poblacional e industrialización, el origen de la urbanización e identificará su contribución en los problemas ambientales, como consecuencia de la densidad de personas e industrias, debido al consumo de recursos naturales y a la generación de residuos. Además, aplicará modelos para estimar la población futura.

Contenido:

2.1 Dinámica de la población humana.

2.2 Fuentes de información.

2.3 Componentes y características de la población.

2.4 Proyecciones de población y métodos.

2.5 Industrialización y urbanización.

2.6 Instrumentos de política ambiental para regular el uso del suelo y las actividades productivas en el país.

3 Balances de materia y energía

Objetivo: El alumno aplicará las leyes de conservación de la masa y de la energía en el análisis de flujos de materia y energía en un sistema para cuantificar contaminantes.

Contenido:

3.1 Conservación de la materia y energía.

3.2 Balances de materia. Sistemas sin transformaciones. Sistemas con transformaciones. Tipos de reactores. Diseño de reactores. Ejemplo demostrativo.

3.3 Balances de energía. Aplicación de la primera ley de la termodinámica. Contaminación térmica. Aplicación de la segunda ley de la termodinámica. Rendimiento de centrales eléctricas.

4 Ingeniería y principios de ecología

Objetivo: El alumno aplicará los principios de ecología al análisis de los efectos típicos que las actividades humanas en general y las obras de ingeniería, en particular, causan en los ecosistemas.

Contenido:

4.1 Conceptos básicos. Características de los ecosistemas.

4.2 Flujo de energía.

4.3 Cadena alimenticia y niveles tróficos.

4.4 Flujo de masa: bioacumulación.

4.5 Ciclos de nutrientes. Cambio climático y sus efectos en los ciclos.

4.6 Fundamentos de limnología. Ejemplo demostrativo.

4.7 Eutroficación.

4.8 Especies de plantas y animales en peligro: rareza de las especies, causas de extinción.

4.9 Leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables a la protección de los ecosistemas.

5 Microbiología y epidemiología

Objetivo: El alumno explicará la influencia del ambiente en la salud humana, particularmente la importancia de los microorganismos en las enfermedades transmitidas por factores ambientales. Además, distinguirá las enfermedades que tienen su origen en sustancias tóxicas y la necesidad de realizar estudios epidemiológicos.

Contenido:

5.1 Fundamentos de microbiología.

5.2 Microbiología aplicada. Ejemplo demostrativo.

5.3 Epidemiología y enfermedades.

5.4 Enfermedades no infecciosas causadas por contaminantes inorgánicos y orgánicos.

6 Evaluación de la calidad del agua

Objetivo: El alumno aplicará modelos matemáticos para estimar el efecto de la descarga de desechos demandantes de oxígeno en ríos y juzgará los resultados con base en la normatividad en la materia. Por otra parte, analizará el efecto de las actividades antrópicas en las aguas subterráneas y propondrá medidas para el control de la contaminación del agua.

Contenido:

6.1 Contaminantes del agua y sus fuentes.

6.2 Balance de oxígeno disuelto en ecosistemas acuáticos. Ejemplo demostrativo.

6.3 Modelo de oxígeno disuelto.

6.4 Aguas subterráneas: tipos de acuíferos, gradiente hidráulico, ley de Darcy, velocidad de flujo, dispersión y retardo; control de plumas contaminantes; redes de flujo y curvas de zona de captura. Sobreexplotación de acuíferos: intrusión salina.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
DAVIS, Mackenzie L., MASTEN, Susan *Ingeniería y ciencias ambientales.* México McGraw-Hill International Editions, 2005	1, 3, 4 y 6.
HEINKE, Gary W., HENRY, J. Glynn *Ingeniería ambiental.* 2a. edición México Prentice Hall, 1999	Todos.
MASTERS, Gilbert M., ELA, Wendell P. *Introducción a la ingeniería medioambiental.* 3a. edición Madrid Pearson Prentice Hall, 2008	2 y 4.
MIHELCIC, James R., et al. *Fundamentos de ingeniería ambiental.* México Limusa Wiley, 2008	4 y 5.

VÁZQUEZ GOZÁLEZ, Alba Beatriz, CÉSAR VALDEZ, Enrique
Impacto ambiental. 3, 4 y 6
México
Facultad de Ingeniería UNAM-IMTA, 1994

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

CHIRAS, Daniel D.
Environmental science. 1, 2, 4 y 6.
9a. edición
Burlington
Jones & Bartlett Learning, 2013

CUNNINGHAM, William P., CUNNINGHAM, Mary Ann
Environmental science. 2 y 4.
10th edition
Nueva York
McGraw-Hill International Editions, 2003

DAVIS, Mackenzie, CORNWELL, David
Introduction to environmental engineering. 1 y 6.
2nd edition
Nueva York
McGraw-Hill International Editions, 1991

MCKINNEY, Michael L., SCHOCH, Robert M.
Environmental science systems and solutions. 1, 4 y 6.
3rd edition
Sudbury
Jones and Bartlett Publishers, 2007

NATHANSON, Jerry A.
Basic environmental technology, water supply, waste management, and pollution control. 5th edition 4 y 6.
Nueva Jersey
Pearson Prentice Hall, 2008

PEAVY, Howard S., ROWE, Donald R., TCHOBANOGLOUS, George
Environmental engineering. 1 y 6.
Nueva York
McGraw-Hill International, 1980

SMITH, Thomas Michael, SMITH, Robert Leo
Ecología. 2 y 4.
6th edition

Madrid
Pearson Addison-Wesley, 2007

WANIELISTA, Martin P.
Engineering and environment. 3, 4 y 6.
MALABAR
Krieger Publishing, 1990

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil o Física, preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia profesional en estudios ambientales en general y capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental. Deberá ser consciente respecto al entorno y su problemática y tendrá creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA DE SISTEMAS I		5	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ingeniería de Sistemas II

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los principios generales de los sistemas y el uso de modelos matemáticos deterministas, para obtener los valores de las variables que hacen máximo el rendimiento de un proceso o sistema.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Pensamiento de sistemas	15.0
2.	Técnicas de optimación	15.0
3.	Principios de redes	7.5
4.	Control de proyectos	10.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Pensamiento de sistemas

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de sistemas para percibir la realidad como un todo integrado, que le permita realizar las etapas de la metodología para diseñar un plan de acción.

Contenido:

1.1 El enfoque de sistemas.
1.2 Sistemas y problemas duros.
1.3 Metodología de sistemas suaves.

2 Técnicas de optimación

Objetivo: El alumno analizará la naturaleza de los problemas para aplicar el modelo de programación lineal en la solución de problemas de este tipo.

Contenido:

2.1 Conceptos de optimación.
2.2 Clasificación de los problemas y sus modelos.
2.3 La programación lineal.
2.4 Algoritmos especiales de programación lineal.

3 Principios de redes

Objetivo: El alumno aplicará grafos y algoritmos de flujo en redes para la solución de problemas de optimación.

Contenido:

3.1 Conceptos generales.
3.2 Flujo máximo.
3.3 Árbol de mínima expansión.
3.4 Ruta más corta.

4 Control de proyectos

Objetivo: El alumno aplicará el método de la ruta crítica para la planeación, programación y optimación de las actividades de un proyecto.

Contenido:

4.1 Planeación y programación de actividades.
4.2 Optimación de los recursos.
4.3 Aplicaciones con software.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ARGIL CARRILES, Gustavo, KURI ABDALA, José A. *Apuntes del curso Teoría General de Sistemas: Principios de redes y Control de proyectos* México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2013	3,4
JAUFFRED MERCADO, Francisco, MORENO BONETT, Alberto, et al. *Métodos de optimización* México Representaciones y Servicios de Ingeniería, 1980	2,3,4

MORENO BONETT, Alberto
Apuntes del curso Teoría General de Sistemas: Teoría general de sistemas México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2010 — 1

TAHA, Hamdy
Investigación de operaciones
7a. edición
México
Pearson / educación, 2004 — 2, 3 y 4

ZÚÑIGA BARRERA, Sergio
Apuntes del curso Teoría General de Sistemas: La Programación Matemática México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2012 — 2

Bibliografía complementaria — **Temas para los que se recomienda:**

ACOSTA FLORES, José De J.
Ingeniería de Sistemas, un enfoque interdisciplinario
México
Alfaomega, 2002 — 1

BAZARAA, Mokhart S., JARVIS, John J., et al.
Programación lineal y flujo en redes
2a. edición
México
Limusa, 2007 — 2, 3, 4

CURTIS F., Gerald
Análisis numérico con aplicaciones
6a. edición
México
Prentice Hall, 2001 — Todos

FLORES ZAVALA, V.
Ingeniería de sistemas
México
Sistema Universidad Abierta, UNAM, 1986 — Todos

HILLIER, Frederick S., LIEBERMAN, Gerald J,, et al.
Investigación de operaciones
8a. edición
México
McGraw-Hill, 2007 — 2, 3, 4

PRAWDA, Juan
Métodos y modelos de investigación de operaciones 2, 3, 4
México
Limusa, 2004

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil u otras profesiones afines. Haber participado en planeación y administración de cualquier tipo de proyecto ingenieril. Deseable que tenga estudios de posgrado en Planeación, Investigación de Operaciones, Optimación Financiera o Administración de Empresas o en su defecto algún diplomado. Interés para formar a los alumnos en la disciplina de la ingeniería de sistemas, en la toma de decisiones.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA		5	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Planeación

Objetivo(s) del curso:
El alumno comprenderá los conceptos y procesos básicos de la economía, en sus aspectos micro y macroeconómicos, y adquirirá elementos de juicio para el conocimiento y análisis del papel del Estado en la instrumentación de políticas económicas. Asimismo, valorará las características del desarrollo económico actual de México y sus perspectivas de evolución, en el contexto de los retos económicos de nuestro tiempo.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos básicos de economía	4.0
2.	Microeconomía	20.0
3.	Macroeconomía	16.0
4.	Políticas macroeconómicas	12.0
5.	Desarrollo económico: retos y perspectivas económicas	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Conceptos básicos de economía

Objetivo: El alumno conocerá los principios básicos de la economía para poder entender la relación de esta con otras ciencias y su propio método. Asimismo, será capaz de diferenciar la macroeconomía de la microeconomía. Por último, identificará las principales corrientes de pensamiento teórico sobre la ciencia económica y sus efectos sobre las diferentes políticas económicas realizadas por el Estado.

Contenido:

- **1.1** Definición de economía.
- **1.2** Concepto de escasez.
- **1.3** Tierra, trabajo y capital.
- **1.4** Método del estudio de la economía.
- **1.5** Relación entre economía y otras disciplinas.
- **1.6** Diferencia entre macroeconomía y microeconomía.
- **1.7** Economía positiva y economía normativa.
- **1.8** Debate de las teorías económicas.

2 Microeconomía

Objetivo: El alumno se distinguirá a los componentes fundamentales de las teorías del consumidor y del productor, como base para el estudio y conocimiento de los principios de la microeconomía.

Contenido:

- **2.1** Objeto del estudio de la microeconomía.
- **2.2** Alternativas de producción.
- **2.3** Oferta y demanda.
- **2.4** Elasticidad.
- **2.5** Teoría de la elección del consumidor.
- **2.6** Función de producción y costos de producción.
- **2.7** Competencia perfecta.
- **2.8** Monopolio y competencia imperfecta.

3 Macroeconomía

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia de la macroeconomía y sus conceptos fundamentales en el contexto de la economía nacional y su relación con la economía internacional. Conocerá también el propósito de los principales indicadores macroeconómicos y desarrollará capacidades para su interpretación y para el análisis de las políticas que incidan en el desarrollo y crecimiento económicos, en un marco de equidad y bienestar social.

Contenido:

- **3.1** Concepto y utilidad de la macroeconomía.
- **3.2** Principales agregados macroeconómicos (Producto Interno Bruto; Matriz de Insumo Producto; medición de la inflación; empleo y desempleo; obtención de cifras reales del PIB).
- **3.3** Demanda y oferta agregada (el equilibrio macroeconómico).
- **3.4** Enfoques monetarista y estructuralista sobre el problema de la inflación.
- **3.5** Ciclo económico.

4 Políticas macroeconómicas

Objetivo: El alumno entenderá las políticas fiscal y financiera que sirven para enfrentar los principales problemas económicos del país, el papel del Estado en la economía y su influencia con el mercado.

Contenido:

- **4.1** Los problemas macroeconómicos fundamentales.
- **4.2** El Estado y el mercado en la economía.

4.3 Los mecanismos de intervención del Estado en la economía y sus principales objetivos.
4.4 Política fiscal.
4.5 Política monetaria.
4.6 La política económica en un contexto internacional (la balanza de pagos; los tipos de cambios; ajuste en la balanza de pagos).
4.7 Sistema financiero mexicano.

5 Desarrollo económico: retos y perspectivas económicas

Objetivo: El alumno analizará las diferencias entre los conceptos de: desarrollo y globalización; desarrollo y subdesarrollo; crecimiento y desarrollo económico. Asimismo conocerá los principales aspectos de la reforma económica y el Washington Consensus, así como la relación entre las reformas y las crisis financieras, todo ello para dimensionar los retos económicos de nuestro tiempo y las reales condiciones de desarrollo de México y sus perspectivas de evolución.

Contenido:

5.1 Definición de desarrollo.
5.2 Comprensión del proceso de globalización.
5.3 Concepto de globalización y concepto de globalización financiera.
5.4 Definición de subdesarrollo.
5.5 Concepto de crecimiento económico.
5.6 Diferencias entre desarrollo económico y crecimiento económico.
5.7 La reforma económica y el Washington Consensus.
5.8 Resultado e impacto de las reformas en los países de la región de Latinoamérica.
5.9 Definición de países BRIC (Brasil, Rusia, India y China).
5.10 Definición de desarrollo humano.
5.11 Los retos del milenio.
5.12 Relación entre género y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).
5.13 Derechos Económicos y Sociales Humanos (DESH).

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ASTUDILLO, Marcela, PANIAGUA, Jorge *Fundamentos de economía* México Instituto deUNAM-Investigaciones Económicas, 2012	Todos
GIRÓN, Alicia, QUINTANA, Aderak, LÓPEZ, Alejandro *Introducción a la economía: notas y conceptos básicos* México Instituto deUNAM-Investigaciones Económicas, 2009	Todos
STIGLITZ, Joseph E., WALSH, Carl E. *Macroeconomía* Barcelona Ariel, 2009	3,4
STIGLITZ, Joseph E., WALSH, Carl E. *Microeconomía*	2

Barcelona
Ariel,2009

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
AGUAYO QUEZADA, Sergio *México. Todo en cifras (El almanaque Mexicano)* México Aguilar, 2008	4,5
GALBRAITH, John K. *Historia de la economía* Barcelona Ariel, 2011	1
HAROLD, James *El fin de la globalización: lecciones de la gran depresión* Madrid Océano,2003	5
IBARRA, David *Ensayos sobre economía Mexicana* México Fondo de Cultura Económica, 2005	4,5
SAMUELSON, Paul A. *Economía con aplicaciones a Latinoamérica* México McGraw-Hill, 2010	4,5
SAMUELSON, Paul A., NORDHAUS, William D. *Economía* México McGraw-Hill, 2005	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:

Licenciatura en Economía

Otras profesiones afines con maestría o doctorado en Economía.

Experiencia profesional:

En docencia e investigación en la disciplina económica. Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad:

Economía.

Conocimientos específicos: Conocimientos en la especialidad.

Aptitudes y actitudes:

Capacidad para despertar el interés en los alumnos en el conocimiento de los conceptos y procesos fundamentales de la economía.

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL SEXTO SEMESTRE

ESTADÍSTICA APLICADA A INGENIERÍA CIVIL
COMPORTAMIENTO DE SUELOS
HIDRÁULICA DE MÁQUINAS Y TRANSITORIOS
INGENIERÍA AMBIENTAL II
INGENIERÍA DE SISTEMAS II
ÉTICA PROFESIONAL

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTADISTICA APLICADA A INGENIERÍA CIVIL		6	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Probabilidad

Seriación obligatoria consecuente: Hidrología, Ingeniería de Tránsito

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los conceptos de la teoría, metodología y las técnicas estadísticas, modelará y resolverá problemas de ingeniería con el muestreo, representación de datos e inferencia estadística para la toma de decisiones en las diferentes área de ingeniería civil: construcción, estructuras, geotecnia, hidráulica, sanitaria y ambiental y sistemas y planeación.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estadística descriptiva	9.0
2.	Conceptos básicos de inferencia estadística	6.0
3.	Estimación de parámetros	6.0
4.	Pruebas de hipótesis estadísticas y series de tiempo	9.0
5.	Regresión lineal	6.0
6.	Análisis multivariado	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Estadística descriptiva

Objetivo: El alumno describirá las distintas formas en las que se pueden presentar los datos de una muestra y calculará sus parámetros más significativos.

Contenido:

1.1 Importancia del análisis estadístico en la ingeniería civil.

1.2 Clasificación de la estadística: descriptiva e inferencial, paramétrica y no paramétrica de una variable o varias variables.

1.3 Análisis de datos univariados. Representación gráfica de los datos. Diagrama de líneas, diagrama de puntos, histograma, polígono de frecuencias, diagrama de frecuencias acumuladas, curvas de duración.

1.4 Resumen numérico de los datos. Medidas de tendencia central, dispersión, asimetría y aplanamiento.

1.5 Descripción de datos observados por pares. Representación gráfica y correlación. Covarianza y coeficiente de correlación. Gráfico Q-Q.

1.6 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

2 Conceptos básicos de inferencia estadística

Objetivo: El alumno describirá los conceptos más usuales de la inferencia estadística.

Contenido:

2.1 La finalidad de la inferencia estadística, los conceptos y las definiciones de parámetro, muestra, muestra aleatoria, estadístico y estimador de un parámetro.

2.2 Teorema del límite central.

2.3 Los conceptos y las definiciones de la distribución de la población, distribución de la media y la varianza muestral y sus parámetros; proporciones y relación de varianzas.

2.4 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

3 Estimación de parámetros

Objetivo: El alumno evaluará la estimación puntual de uno o varias parámetros y seleccionará el mejor con base en la comparación de sus características.

Contenido:

3.1 Propiedades de los estimadores. Sesgo nulo, consistencia, mínima varianza, eficiencia y suficiencia.

3.2 Estimación puntual por los métodos de: momentos y máxima verosimilitud.

3.3 Pruebas de bondad de ajuste. Error cuadrático medio, Chi-cuadrada y Kolmogorov-Smirnov.

3.4 Estimación por intervalos de confianza. Casos cuando la desviación estándar es conocida o desconocida.

3.5 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

4 Pruebas de hipótesis estadísticas y series de tiempo

Objetivo: El alumno verificará la validez de las suposiciones sobre los parámetros o la distribución de la población.

Contenido:

4.1 El concepto de hipótesis estadística. Errores tipo I y II. Nivel de significancia y potencia de la prueba.

4.2 Pruebas de hipótesis de los parámetros de una población sobre: la media, la diferencia de las medias, la varianza y la proporción.

4.3 Pruebas de hipótesis para la diferencia de las medias, diferencias de las proporciones y comparación de varianzas de dos poblaciones. Nivel de significancia alcanzado.

4.4 Detección de puntos extraños en las series de tiempo.

4.5 Pruebas no paramétricas para la detección de punto de quiebre y tendencia de una serie de tiempo. Pettitt, Mann-Kendall y Spearman.

4.6 Modelación de series de tiempo.

4.7 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

5 Regresión lineal

Objetivo: El alumno evaluará la potencia de asociación lineal entre dos o más variables físicas y construirá un modelo lineal que pronostique el comportamiento de una variable en función de otra u otras variables independientes.

Contenido:

5.1 Correlación lineal simple y múltiple.

5.2 Estimación de parámetros por el método de mínimos cuadrados.

5.3 Propiedades de los estimadores y sus errores, pruebas de significancia e intervalos de confianza.

5.4 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

6 Análisis multivariado

Objetivo: El alumno distinguirá, aplicará y concluirá sobre los modelos multivariados e interpolación en problemas de ingeniería.

Contenido:

6.1 Análisis multivariado. Análisis de componentes principales y de agrupamiento.

6.2 Técnicas de interpolación. Correlación espacial y semivariograma. Interpolación óptima y de Kriging.

6.3 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
EVANS, David *Probability and its Application for Engineers.* New York Marcel Dekker, 1992	2
JOHN, P. W. M. *Statistical Methods in Engineering and Quality Assurance* New York John Wiley and Sons, 1990	2
MOORE, D. S., AND G. P. MCCABE, *Introduction to the Practice of Statistics* 6th edition New York W. H. Freeman, 2003	Todos
WACKERLY, D. D., W. MENDENHALL, And R. L. Scheafer. *Mathematical Statistics with Applications* 6th edition California Pacific Grove, 2002	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**

BARNETT, V., AND T. LEWIS,
Outliers in Statistical Data 4
3rd edition
New York
John Wiley and Sons, 1994

CASELLA, G., AND R. L. BERGER,
Statistical Inference 3
2nd edition
Duxbury
Pacific Grove, 2002

CONOVER,W. J.
Nonparametric Statistics 4
3rd edition
New York
John Wiley and Sons, 1998

DRAPER, N. R., AND H. SMITH,
Applied Regression Analysis 5
3rd edition
New York
John Wiley and Sons, 1998

EVANS, M., N. HASTINGS, And B. Peacock
Statistical Distributions 3
3rd edition
New York
John Wiley and Sons, 2000

JOHNSON, C., AND D. WICHERN,
Applied Multivariate Statistical Analysis 6
4th edition
Englewood Cliffs
Prentice Hall, 1998

METCALFE, A. V.
Statistics in Engineering A Practical Approach 2
4th edition
London
Chapman and Hall, 1994

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con maestría o doctorado, formación docente y enfoque práctico de la Estadística en las diferentes áreas de la ingeniería civil.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

COMPORTAMIENTO DE SUELOS		6	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno calcular relaciones de fase de suelos. Podrá clasificar suelos desde el punto de vista geotécnico. También, podrá calcular, aglutinando conceptos básicos y nuevos, diagramas de esfuerzos verticales y presión del agua. Podrá evaluar la presión hidrodinámica en cualquier punto de una red de flujo, así como calcular el gasto en la red. Estará capacitado para calcular el esfuerzo vertical incremental, a cualquier profundidad, debido a cargas y descargas superficiales. Podrá evaluar asentamientos y expansiones a corto plazo. También, podrá predecir asentamientos diferidos en el tiempo, en suelos saturados, haciendo uso de teorías de consolidación primaria y secundaria.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Relaciones entre fases y clasificación de suelos	13.5
3.	Propiedades hidráulicas y flujo establecido de agua en suelos	18.0
4.	Modificación del estado de esfuerzo en la masa de suelo inducido por cargas y descargas	12.0
5.	Análisis de asentamientos y expansiones en suelos	27.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia del estudio de la mecánica de suelos en diferentes tipos de obra de la ingeniería civil (p. ej.: cimentaciones, seguridad de taludes, túneles, presas, etc.).

Contenido:

1.1 Desarrollo histórico de la ingeniería geotécnica.
1.2 Panorama actual de la ingeniería geotécnica.
1.3 La mecánica de suelos como rama particular de la ingeniería geotécnica.
1.4 Problemas específicos que requieren el conocimiento del comportamiento de los suelos.

2 Relaciones entre fases y clasificación de suelos

Objetivo: El alumno identificará la naturaleza física de los suelos y su comportamiento mecánico cualitativo con base en sus propiedades índice. Aplicará una metodología bien definida para elegir el nombre y el símbolo correctos a los suelos, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), apoyado con datos de pruebas cualitativas de laboratorio.

Contenido:

2.1 Características físicas y físicoquímicas de los suelos.
2.2 Relaciones entre fases.
2.3 Estructura de los suelos.
2.4 Análisis granulométrico.
2.5 Estados de compacidad y consistencia.
2.6 Identificación de campo y clasificación de suelos según el SUCS.
2.7 Ejemplos demostrativos.

3 Propiedades hidráulicas y flujo establecido de agua en suelos

Objetivo: El alumno comprenderá el fenómeno de capilaridad y calculará la conductividad hidráulica o permeabilidad, aplicando métodos de campo y laboratorio. Empleará la teoría general de flujo establecido en un dominio definido, determinará el gasto y las fuerzas de filtración en el subsuelo y en estructuras térreas, mediante soluciones gráficas y numéricas de redes de flujo. Hará uso del principio de los esfuerzos efectivos bajo condiciones hidrodinámicas.

Contenido:

3.1 Flujo de agua en suelos. Ecuaciones de continuidad, Darcy y Bernoulli.
3.2 Fenómeno de capilaridad y proceso de contracción de suelos.
3.3 Métodos de laboratorio y campo para determinar la conductividad hidráulica.
3.4 Teoría del flujo establecido bidimensional. Soluciones gráficas y numéricas de redes de flujo.
3.5 Modelación del dominio de flujo y sección transformada.
3.6 Esfuerzos efectivos en la masa del suelo en condiciones hidrostática e hidrodinámica.
3.7 Ejemplos demostrativos.

4 Modificación del estado de esfuerzo en la masa de suelo inducido por cargas y descargas

Objetivo: El alumno analizará la modificación del estado de esfuerzo, ocasionado por cargas o descargas superficiales, como en el caso de cimentaciones o excavaciones. Aplicará diferentes soluciones teóricas para calcular cargas y descargas en diferentes estratos.

Contenido:

4.1 Condición geostática de esfuerzos en un depósito de suelos.
4.2 Solución básica de Boussinesq para el cálculo del estado de esfuerzo.
4.3 Integración de la ecuación de Boussinesq para el cálculo de los incrementos de esfuerzo normal vertical, debidos a cargas superficiales uniformemente repartidas. Solución mediante la carta de Newmark.

4.4 Uso de programas de cómputo para el cálculo del incremento de esfuerzo vertical, debido a una carga uniformemente repartida en superficies poligonales.

4.5 Solución de Mindlin para carga puntual en el interior de un medio elástico.

4.6 Ejemplos demostrativos.

5 Análisis de asentamientos y expansiones en suelos

Objetivo: El alumno evaluará la magnitud de los asentamientos y las expansiones inmediatos de los suelos mediante soluciones elásticas. Aplicará diferentes teorías para estimar la magnitud de los hundimientos y posibles expansiones totales, así como los diferidos por consolidación primaria y secundaria, como variación en el tiempo.

Contenido:

5.1 Determinación de los módulos de deformación y relación de Poisson en campo y laboratorio.

5.2 Soluciones elásticas para el cálculo de expansiones o asentamientos inmediatos.

5.3 Teorías de la consolidación primaria y de la consolidación secundaria en suelos finos saturados.

5.4 Cálculo de asentamientos diferidos en obras civiles.

5.5 Ejemplos demostrativos.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
DAS, Braja M. *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica* 4a. edición México Thomson Learning, 2001	2 al 4
HOLTZ, Robert, et al. *An Introduction to Geotechnical Engineering* New Jersey Pearson Education. (Prentice Hall) , 2011	1 al 5
JUÁREZ B., Eulalio, RICO R., Alfonso *Mecánica de suelos, Tomo I* México Grupo Noriega, 1990 Tomo I	1, 2, 3 y 5
JUÁREZ B., Eulalio, RICO R., Alfonso *Mecánica de suelos, Tomo II* 2a. edición México Grupo Noriega, 1990 Tomo II	4
TERZAGHI, Karl, PECK, Ralph *Mecánica de suelos en la ingeniería práctica* 2a. edición Barcelona El Ateneo S. A. , 1976	3 y 5

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
BUDHU, Muni *Soil Mechanics and Foundations* 3a. edición New Jersey John Wiley and Sons, 2010	2, 3, 4 y 5
JUÁREZ B., Eulalio, RICO R., Alfonso *Mecánica de suelos, Tomo III* México Grupo Noriega, 1991 Tomo III	3
LAMBE T., William, WHITMAN, Robert V. *Mecánica de suelos* México Grupo Noriega, 2002	1 y 4
WHITLOW, Roy *Fundamentals of Soil Behavior* 2a. edición New Jersey John Wiley and Sons, 2005	2, 3 y 5
WHITLOW, Roy. *Fundamentos de Mecánica de Suelos* México Compañía Editorial Continental, 2000	2, 3 y 4

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otras profesiones afinescon maestría o doctorado en Mecánica de Suelos, que posea práctica profesional en dicha área y que cuente con una formación desde el punto de vista docente.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
HIDRÁULICA DE MÁQUINAS Y TRANSITORIOS		**6**	**9**

División	Departamento	Licenciatura
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	**INGENIERÍA HIDRÁULICA**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Hidráulica Básica

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará el funcionamiento y condiciones de operación de las turbomáquinas para su selección en estaciones de bombeo y en centrales hidroeléctricas. Calculará las variaciones de presión debidas al golpe de ariete y explicará el funcionamiento de los dispositivos que lo reducen.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Uso y aprovechamiento del agua	6.0
2.	Sistemas de tuberías	12.0
3.	Teoría general de las turbomáquinas	9.0
4.	Bombas	18.0
5.	Turbinas	15.0
6.	Flujo transitorio en conductos a presión	12.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Uso y aprovechamiento del agua

Objetivo: El alumno conocerá la ley que regula la explotación y uso o aprovechamiento de las aguas nacionales. Comprenderá como se integra una instalación de bombeo y una central hidroeléctrica.

Contenido:

1.1 Ley de Aguas Nacionales. Usos consuntivos y no consuntivos.
1.2 Usos urbanos.
1.3 Energía y potencia de un sistema hidráulico.
1.4 Sistemas de bombeo.
1.5 Aprovechamientos hidroeléctricos.

2 Sistemas de tuberías

Objetivo: El alumno analizará el funcionamiento hidráulico de redes de tubos.

Contenido:

2.1 Red abierta.
2.2 Red cerrada.
2.3 Ejemplo demostrativo.
2.4 Uso de herramientas computacionales.

3 Teoría general de las turbomáquinas

Objetivo: El alumno analizará la teoría del funcionamiento de las turbomáquinas hidráulicas.

Contenido:

3.1 Clasificación de las máquinas de fluido.
3.2 Descripción general de las turbomáquinas.
3.3 Teoría general del funcionamiento. Ecuación de Euler.
3.4 Eficiencia.
3.5 Teoría de la similitud. Velocidad específica.

4 Bombas

Objetivo: El alumno analizará la operación de un sistema de bombeo y seleccionará el equipo que lo integra.

Contenido:

4.1 Componentes principales de una instalación de bombeo. Cargas estática y dinámica.
4.2 Componentes principales de una bomba.
4.3 Clasificación.
4.4 Curva de carga de la bomba y de la instalación. Punto de operación. Eficiencia. Potencia hidráulica, mecánica y eléctrica.
4.5 Cavitación. Carga de succión positiva neta. Carga estática de succión mínima.
4.6 Operación de sistemas de bombeo en serie y en paralelo.
4.7 Selección de bombas.
4.8 Dimensionamiento de cárcamos.
4.9 Ejemplo demostrativo.

5 Turbinas

Objetivo: El alumno seleccionará las turbinas adecuadas para una central hidroeléctrica.

Contenido:

5.1 Conceptos básicos del funcionamiento de un aprovechamiento hidroeléctrico.
5.2 Cargas bruta y neta, gasto, potencia y eficiencia. Generación y curva de demanda.
5.3 Velocidad síncrona y concepto de regulación.

5.4 Velocidad específica. Clasificación de turbinas.
5.5 Selección de turbinas. Número de unidades.
5.6 Dimensiones principales de la turbina.
5.7 Cavitación. Altura de aspiración.
5.8 Instalaciones de una casa de máquinas.
5.9 Ejemplo demostrativo.

6 Flujo transitorio en conductos a presión

Objetivo: El alumno describirá los principales fenómenos transitorios en conductos a presión y calculará las solicitaciones por efecto del golpe de ariete.

Contenido:

6.1 Descripción e importancia de los fenómenos transitorios.
6.2 Golpe de ariete. Ecuaciones básicas. Celeridad de la onda de presión. Tipos de maniobras.
6.3 Ecuaciones del golpe de ariete. Ecuaciones de Allievi.
6.4 Dispositivos de alivio y control de los transitorios hidráulicos.
6.5 Oscilaciones en masa. Cámara de oscilación. Ecuaciones básicas.
6.6 Ejemplo demostrativo.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CAFAGGI F., Amalia, RODAL C., Eduardo, SÁNCHEZ H., Alejandro *Sistemas de bombeo* México Facultad de Ingeniería, UNAM, 2011	3, 4 y 6
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA *Ley de Aguas Nacionales* México Comisión Nacional del Agua, 2013	1
GARDEA VILLEGAS, Humberto *Aprovechamientos hidroeléctricos y de bombeo* México Trillas, 1992	3 al 6
MANCEBO DEL CASTILLO, Uriel *Teoría del golpe de ariete y sus aplicaciones en la ingeniería hidráulica* México Limusa, 1987	6
MATAIX, Claudio *Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas* 2a. edición México Harla, 2008	2 al 5

SOTELO ÁVILA, Gilberto
Hidráulica general 2
México
Limusa, 2012

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

GARDEA VILLEGAS, Humberto
Problemas de examen de hidráulica de máquinas y fenómenos transitorios México 3 a 6
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2000

GUARGA, Rafael, ABREU, J. M., IZQUIERDO, Joaquín
Transitorios y oscilaciones en sistemas hidráulicos a presión. Montevideo 6
España. U. de Coimbra, U. de la República Oriental de Uruguay y U. Politécnica de Valencia, 1994

TULLIS, J. Paul
Hydraulics of Pipelines 1,2,3 y 5
New York
John Wiley & Sons, 1989

Referencias de internet

GARCÍA G., HÉCTOR
Selección de turbinas hidráulicas
2014
en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en docencia e investigación vinculadas a la ingeniería hidráulica o en proyectos relacionados con los sistemas de bombeo y centrales hidroeléctricas. Su especialidad deberá ser la Ingeniería Hidráulica con conocimientos específicos en las redes cerradas, máquinas hidráulicas y fenómenos transitorios en conductos a presión. Disposición para estar actualizado desde el punto de vista del conocimiento y la técnica y con aptitudes en la docencia.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA AMBIENTAL II		6	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ingeniería Ambiental I

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno explicará la naturaleza y alcance de las perturbaciones del ambiente como consecuencia de las obras de ingeniería civil y, con base en los principios de diversas ciencias, analizará los problemas ambientales que afectan a los recursos geológicos, al suelo y a la atmósfera, proponiendo medidas de prevención y control de la contaminación. Además, diseñará funcionalmente sistemas de manejo de residuos sólidos urbanos y evaluará el impacto ambiental de proyectos de pequeña magnitud y entorno ambiental no complejo.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Recursos geológicos y del suelo	9.0
2.	Manejo de residuos sólidos	6.0
3.	Almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos	9.0
4.	Contaminación del aire y control	6.0
5.	Contaminación por ruido y control	6.0
6.	Evaluación de impacto ambiental	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Recursos geológicos y del suelo

Objetivo: El alumno distinguirá los efectos más importantes de la actividad humana en general y de la ingeniería, en particular, como consecuencia de la explotación de recursos geológicos. También distinguirá los peligros geológicos y su relación con los proyectos de ingeniería, además de sus efectos sobre el factor suelo y recomendará medidas de control de la degradación de los suelos.

Contenido:

1.1 Geología y mineralogía económica: metales y recursos minerales no metálicos; metales y minerales estratégicos.

1.2 Efectos ambientales de la extracción de recursos: minería y procesamiento; normas oficiales mexicanas relativas a protección ambiental como parte de las actividades mineras.

1.3 Conservación de recursos geológicos.

1.4 Peligro geológico.

1.5 Características generales de los suelos: concepto de suelo, procesos de formación, composición, propiedades físicas y químicas, sistemas de clasificación.

1.6 Degradación de los suelos: principales procesos erosivos, desertificación, contaminación de suelos. Ejemplo demostrativo.

1.7 Ecuación universal de pérdida de suelo.

1.8 Normas oficiales mexicanas aplicables al factor suelo.

1.9 Medidas de mitigación del impacto en el factor suelo: manejo de suelos.

2 Manejo de residuos sólidos

Objetivo: El alumno distinguirá los tipos de residuos de acuerdo con la legislación en la materia; las fuentes de generación y sus características; el flujo de residuos en la sociedad y los conceptos de reducción, reúso y recuperación.

Contenido:

2.1 Tipos de residuos y fuentes de generación.

2.2 Leyes y reglamentos en la materia.

2.3 Composición física. Normas oficiales mexicanas para la determinación de las características físicas.

2.4 Flujo de materiales en la sociedad.

2.5 Reducción, reúso y recuperación.

3 Almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos

Objetivo: El alumno diseñará de manera preliminar los subsistemas de almacenamiento en sitio, recolección y transporte. Además, diferenciará los sistemas de tratamiento y diseñará funcionalmente y de manera preliminar el relleno sanitario que se adapte al sitio seleccionado, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas.

Contenido:

3.1 Elementos funcionales del sistema de manejo de residuos e interrelaciones.

3.2 Generación de residuos: normas oficiales mexicanas para la determinación de la generación per cápita; estudios de generación. Factores que afectan las tasas de generación. Ejemplo demostrativo.

3.3 Manejo en el sitio, almacenamiento y procesamiento.

3.4 Recolección de residuos municipales: servicios municipales de recolección, tipos de sistemas, determinación del tipo de vehículo y requerimientos de personal operativo.

3.5 Diseño de rutas de recolección.

3.6 Transferencia y transporte.

3.7 Clasificación de los sistemas de tratamiento. Situación actual y tendencias mundiales.

3.8 Rellenos sanitarios. Métodos de construcción y operación; norma oficial mexicana que establece los criterios para la selección del sitio y estudios básicos.

3.9 Ingeniería básica del proyecto de un relleno sanitario; diseño funcional.

3.10 Operación y control de un relleno sanitario.

3.11 Clausura del relleno sanitario.

4 Contaminación del aire y control

Objetivo: El alumno distinguirá las fuentes y efectos de los principales contaminantes atmosféricos; normas de emisión y normas de calidad del aire y los sistemas de ingeniería para el control de la contaminación del aire. Aplicará modelos matemáticos para la predicción de la concentración de algunos contaminantes emitidos por fuentes fijas.

Contenido:

4.1 Principales contaminantes atmosféricos, fuentes de emisión, efectos en los seres vivos y en los materiales. Normas oficiales mexicanas en materia de calidad del aire.

4.2 Contaminación del aire y meteorología. Ejemplo demostrativo.

4.3 Dispersión atmosférica, aplicaciones del modelo gaussiano a la predicción de impactos de fuentes puntuales. Aplicación del modelo para fuentes de línea. Modelos para fuentes de área.

4.4 Sistemas de ingeniería para el control de la contaminación del aire.

5 Contaminación por ruido y control

Objetivo: El alumno explicará los efectos más importantes de la contaminación por ruido y la normatividad en la materia; medirá el nivel de presión acústica y aplicará los principios de la física para la predicción del nivel de ruido. Finalmente, propondrá las medidas de control correspondientes.

Contenido:

5.1 Sonido y ruido: propiedades del sonido, magnitud e intensidad. Niveles de sonido y medición.

5.2 Efectos del ruido en la salud humana: mecanismos de la audición, intervalos de frecuencia y sensitividad, audiometría, enfermedades y malestares del oído.

5.3 Fuentes de emisión de ruido: maquinaria de construcción, vehículos automotores, aeronaves.

5.4 Predicción del ruido generado por automotores en proyectos de vialidades. Ejemplo demostrativo.

5.5 Predicción del ruido generado en los proyectos de aeropuertos.

5.6 Control del nivel de ruido. Barreras acústicas temporales y permanentes.

6 Evaluación de impacto ambiental

Objetivo: El alumno explicará las disposiciones legales en materia de impacto ambiental para la autorización de obras o actividades y la metodología general para la evaluación del impacto ambiental, aplicando las técnicas más adecuadas a las condiciones nacionales.

Contenido:

6.1 Leyes y reglamentos en la materia.

6.2 Metodología general para evaluar el impacto ambiental.

6.3 Técnicas para estudiar el impacto ambiental y su clasificación.

6.4 Explicación de las técnicas más adecuadas a las condiciones nacionales.

6.5 Estudio de caso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CANTER, Larry W. *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.* Madrid McGraw-Hill, 1998	2, 3, 4, y 5.

DAVIS, Mackenzie L., MASTEN, Susan
Ingeniería y ciencias ambientales. 1, 2, 3, 4 y 6.
México
McGraw-Hill International Editions, 2005

HENRY, J. Glynn, HEINKE, Gary W.
Ingeniería ambiental. 1, 2, 3,4 y 6.
2a. edición
México
Pearson Prentice Hall, 1999

MASTERS, Gilbert M., ELA, Wendell P.
Introducción a la ingeniería medioambiental. 2, 3 y 4.
3a. edición
Madrid
Pearson Prentice Hall, 2008

VÁZQUEZ GOZÁLEZ, Alba Beatriz, CÉSAR VALDEZ, Enrique
Impacto ambiental. 4, 5 y 6
México
Facultad de Ingeniería UNAM-IMTA, 1994

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

CHIRAS, Daniel D.
Environmental science. 4
9th esdition
Burlington
Jones & Bartlett Learning, 2013

CUNNINGHAM, William P., CUNNINGHAM, Mary Ann
Environmental science. 1, 2, 3 y 4.
10th esdition
Nueva York
McGraw-Hill International Editions, 2003

DAVIS, Mackenzie, CORNWELL, David
Introduction to environmental engineering. 2, 3, 4 y 5.
2nd edition
Nueva York
McGraw-Hill International Editions, 1991

GÓMEZ OREA, Domingo
Evaluación de impacto ambiental. 6.
2a. edición

Madrid
Ediciones Mundi-Prensa, 2003

MCKINNEY, Michael L., SCHOCH, Robert M.
Environmental science systems and solutions. 2 y 4.
3th esdition
Sudbury
Jones and Bartlett Publishers, 2007

NATHANSON, Jerry A.
Basic environmental technology, water supply, waste 1, 2 y 3.
management, and pollution control. 5th esdition
Nueva Jersey
Pearson Prentice Hall, 2008

PEAVY, Howard S., ROWE, Donald R., TCHOBANOGLOUS, George
Environmental engineering. 2, 3 y 4.
Nueva York
McGraw-Hill International, 1980

WANIELISTA, Martin P.
Engineering and environment. 2, 3 y 4.
MALABAR
Krieger Publishing

WARK, Kenneth, WARNER, Cecil F.
Contaminación del ire. Origen y control. 3 y 4.
México
Limusa, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil o Física preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia profesional en estudios ambientales en general y capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental. Es consciente respecto al entorno y su problemática y tiene creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspira confianza, facilita la comunicación y transmite entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA DE SISTEMAS II		6	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Probabilidad, Ingeniería de Sistemas I

Seriación obligatoria consecuente: Planeación

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los modelos probabilísticos para la solución de problemas de ingeniería civil mediante cadenas de Markov, líneas de espera, simulación y teoría de decisiones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Cadenas de Markov	12.0
2.	Líneas de espera	12.0
3.	Simulación	12.0
4.	Análisis de decisiones	36.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Cadenas de Markov

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las cadenas de Markov para resolver problemas de ingeniería civil.

Contenido:

1.1 Procesos estocásticos en ingeniería civil.
1.2 Cadenas de Markov.
1.3 Ecuaciones de Chapman-Kolmorogov. Matrices de probabilidades de transición.
1.4 Propiedades a largo plazo de las cadenas de Markov.
1.5 Tiempos de primera pasada (tiempo de recurrencia).
1.6 Cadenas de Markov de tiempo continuo.

2 Líneas de espera

Objetivo: El alumno aplicará los principios de los modelos de líneas de espera para la resolución de problemas de ingeniería civil.

Contenido:

2.1 Definición, terminología y notación.
2.2 Sistemas de espera con un solo servidor.
2.3 Sistemas de espera con varios servidores.

3 Simulación

Objetivo: El alumno resolverá problemas de ingeniería civil por medio de la simulación.

Contenido:

3.1 Definición del proceso de simulación, conceptos y etapas.
3.2 Diagramas causales.
3.3 Diagramas de Forrester. (Diagramas de niveles y flujos).
3.4 Generación de números aleatorios.
3.5 Simulación por medio de software especializado.

4 Análisis de decisiones

Objetivo: El alumno analizará la metodología de la teoría de decisiones para resolver problemas en el campo de la ingeniería civil.

Contenido:

4.1 Introducción al análisis de decisiones.
4.2 Decisiones bajo condiciones de incertidumbre (conceptos y criterios).
4.3 Decisiones bajo riesgo (conceptos, criterios y valor de la información).
4.4 Teoría de la utilidad en las decisiones.
4.5 Decisiones con objetivos múltiples.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ACOSTA FLORES, José De J. *Ingeniería de sistemas. Modelos probabilistas* México Facultad de Ingeniería, UNAM, 2009	Todos

ACOSTA FLORES, José De J.
Teoría de decisiones en el sector público y la empresa privada México
Alfaomega, 1996 — 4

COSS BU, Raúl
Simulación. Un enfoque práctico
2a. edición
México
Limusa, 2002 — 3

HILLIER, Frederick S., LIEBERMAN, Gerald J.
Introducción a la investigación de operaciones
9a. edición
México
McGraw-Hill, 2010 — Todos

WAYNE L., Winston
Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos
4a. edición
México
Thomson, 2008 — Todos

Bibliografía complementaria — **Temas para los que se recomienda:**

ACOSTA FLORES, José De J.
Como mejorar su habilidad para tomar decisiones
México
Desarrollo Integral Empresarial y Consultoría, 1999 — 4

BENJAMÍN, Jack, CORNELL, Allin
Probabilidad y estadística en ingeniería civil
México
McGraw-Hill, 1981 — Todos

JONES, Morgan, ACOSTA FLORES, José De J.
Introducción a la teoría de decisiones
México
Alfaomega, 1995 — 4

RAIFFA, Howard
Decision Analysis
Massachusetts
Addison-Wesley, 1997 — 4

THIERAUF, Robert J.
Introducción a la investigación de operaciones Todos
México
Limusa, 1996

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil u otras profesiones afines, haber participado en el uso y aplicación de los métodos que conforman el contenido del curso, particularmente en el ámbito de la ingeniería, deseable que tenga estudios de posgrado en Planeación, Investigación de Operaciones, Optimación Financiera, Administración de Empresas o algún diplomado. Aptitud y actitud para despertar el interés en los alumnos en la ingeniería de sistemas, mejorando sus habilidades en la toma de decisiones.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ÉTICA PROFESIONAL		6	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	2.0	Teóricas	32.0
Optativa		Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno fortalecerá su vocación humana y profesional, en un marco de dignidad, cumplimiento del deber y aplicación consciente de su libertad, entendiendo la responsabilidad social como guía básica en el ejercicio ético de su profesión. En la parte teórica el estudiante conocerá el marco filosófico conceptual y adquirirá los elementos de contexto sobre los problemas éticos de la sociedad contemporánea y los del ejercicio profesional de la ingeniería. En la parte práctica, analizará casos éticos paradigmáticos del ejercicio de su profesión.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Filosofía, ética y moral: marco conceptual	8.0
2.	Problemas éticos de la sociedad contemporánea	4.0
3.	Axiología en la ingeniería	4.0
4.	Deontología en la ingeniería	5.0
5.	Conciencia crítica y responsabilidad social	5.0
6.	La ética profesional del ingeniero en la sociedad del conocimiento	6.0
		32.0
	Actividades prácticas(Estudio y presentación de casos para cada tema del curso)	32.0
	Total	64.0

1 Filosofía, ética y moral: marco conceptual

Objetivo: El alumno comprenderá los conceptos fundamentales de la ética para el ejercicio profesional.

Contenido:

1.1 Conceptos fundamentales y aspectos históricos de la filosofía y la ética.
1.2 La moral como objeto de estudio de la ética.
1.3 Responsabilidad y juicio moral.
1.4 Ética y sociedad.
1.5 Estudio y presentación de casos.

2 Problemas éticos de la sociedad contemporánea

Objetivo: El alumno analizará los problemas de su entorno profesional desde un punto de vista ético.

Contenido:

2.1 Características de la sociedad globalizada en México.
2.2 La industria y los servicios.
2.3 La problemática de la innovación tecnológica.
2.4 La formación del ingeniero.
2.5 Los grandes vicios de la sociedad contemporánea: la corrupción, la codicia, el individualismo exacerbado, etc.
2.6 Estudio y presentación de casos.

3 Axiología en la ingeniería

Objetivo: El alumno entenderá la importancia de los valores en su vida personal y profesional, así como el impacto de estos en el entorno social.

Contenido:

3.1 La axiología como disciplina de la ética: etimología, objeto de estudio, naturaleza de los valores.
3.2 Función de los valores.
3.3 Rasgos de los valores.
3.4 Clases de valores: morales, económicos, religiosos, empresariales, etc.
3.5 Valores y desarrollo tecnológico.
3.6 Valores en la empresa moderna y su impacto en la sociedad.
3.7 Valores del profesional en ingeniería.
3.8 Estudio y presentación de casos.

4 Deontología en la ingeniería

Objetivo: El alumno valorará la importancia del código de ética como marco normativo y moral del comportamiento del profesional de la ingeniería.

Contenido:

4.1 Ética, trabajo y profesión.
4.2 Instituciones y sociedades profesionales que regulan la actividad profesional.
4.3 Códigos de ética: rasgos fundamentales y beneficios de su aplicación.
4.4 Código deontológico del profesional de ingeniería.
4.5 Código deontológico de la empresa, cámaras industriales, asociaciones profesionales, autoridades gubernamentales y organizaciones sindicales.
4.6 Recomendaciones deontológicas de los organismos internacionales relacionados con la industria y el quehacer del ingeniero.
4.7 Estudio y presentación de casos.

5 Conciencia crítica y responsabilidad social

Objetivo: El alumno reflexionará sobre la libertad y los rasgos fundamentales de la conciencia crítica, y sus efectos en la práctica de la responsabilidad social.

Contenido:

5.1 Libertad, conciencia ética y responsabilidad.

5.2 Rasgos fundamentales de la conciencia crítica: autarquía, autonomía, asertividad, creatividad, tolerancia, etc.

5.3 Sociedad y derechos humanos.

5.4 Responsabilidad social en el ejercicio profesional de la ingeniería: aplicaciones tecnológicas, implantación de industrias, impacto ambiental, actividades académicas y de investigación, etc.

5.5 Normas internacionales que regulan la responsabilidad social y su aplicación en la ingeniería.

5.6 Estudio y presentación de casos.

6 La ética profesional del ingeniero en la sociedad del conocimiento

Objetivo: El alumno identificará los requerimientos para el desarrollo de la comunidad hacia la sociedad del conocimiento y sus implicaciones éticas.

Contenido:

6.1 Conceptualización de la sociedad del conocimiento

6.2 La necesidad de una ética en la concepción de la sociedad del conocimiento

6.3 El rol del ingeniero en la sociedad del conocimiento

6.4 Estudio y presentación de casos.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ARANGUREN, José Luis *Ética* Madrid Alianza, 1985	1,2
ARISTÓTELES *Ética a Nicómaco* México Porrúa, 1993	1
BAUMAN, Zygmunt *Ética posmoderna* México Siglo XXI Editores, 2006	1,2
BEUCHOT, Mauricio *Ética* México Editorial Torres Asociados, 2004	1,2
BILBENY, Norbert *La revolución en la ética. Hábitos y creencias en la*	2,6

sociedad digital Barcelona
Anagrama, 1997
(Colección Argumentos)

BINDÉ, Jérôme
¿Hacia dónde se dirigen los valores? Coloquios del siglo XXI 3
México
FCE, 2006

BLACKBURN, Pierre
La Ética. Fundamentos y problemáticas contemporáneas 1,2
México
FCE, 2006

CAMPS, V., GUARIGLIA, Osvaldo, SALMERÓN, Frenando
Concepciones de la ética 1,2
Madrid
Rotta-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2004

CAMPS, V., GINER, Salvador
Manual de civismo 4,5,6
Barcelona
Editorial Ariel, 2001

CARVAJAL, Cuautémoc, CHÁVEZ, Ezequiel
Ética para ingenieros Todos
México
Patria, 2008

CORTINA, Adela
Ética sin moral 5,6
Madrid
Editorial Tecnos, 2007

CORTINA, Adela
Ética aplicada y democracia radical 5
Madrid
Editorial Tecnos, 2001

DE LA ISLA, Carlos
Ética y empresa 3,4,5,6
México
FCE-ITAM-USEM, 2000

DEBELJUH, Patricia
Ética empresarial en el núcleo de la estrategia corporativa 3,4,5,6
Argentina
Cengage Learning, 2009

ESCOLÁ, Rafael Y José Ignacio Murillo
Ética para ingenieros Todos
Navarra
EUNSA, 2000

GONZÁLEZ, Juliana
El ethos, destino del hombre 1,2
México
UNAM-FCE, 1996

GONZÁLEZ, Juliana
Ética y libertad Todos
México
UNAM-FFyL, 1989

HARTMAN, Nicolai
Ética 1,3,4
Madrid
Encuentro, 2011

HERNÁNDEZ B., Alberto
Ética actual y profesional 2,3,4,5,6
México
Cengage Learning Editores, 2007

JONAS, Hans
El principio de responsabilidad 5,6
Barcelona
Herder, 1995

MARTIN, Mike, ROLAN, Schinzinger
Ethics in Engineering 3,4,5,6
México
McGraw-Hill, 1996

RESÉNDIZ NÚÑEZ, Daniel
El rompecabezas de la ingeniería. Por qué y cómo se transforma el mundo México Todos
FCE, 2008.

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

FRONDIZI, Risiere
¿Qué son los valores? 3
México

FCE, 1994

GËLINER, Octave
Ética de los negocios 3,4,6
México
Limusa, 2000

LLANO CIFUENTES, Carlos
Dilemas éticos de la empresa contemporánea 3,4,5,6
México
FCE, 1997

MARTÍNEZ NAVARRO, Emilio
Ética para el desarrollo de los pueblos 3
España
Trotta, 2000

PLATTS, Mark
Dilemas éticos 2,3,5
México
FCE-UNAM, 1997

RACHELS, James
Introducción a la filosofía moral 5
México
FCE, 2007

ROJAS MONTES, Enrique
El hombre light 5
Madrid
Temas de Hoy, 2000

TREVIJANO ETCHEVERRÍA, Manuel
¿Qué es la bioética? 5
Salamanca
Colección Nueva Alianza, 1999

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Filosofía, ingeniería
Otras profesiones afines (Pedagogía, Psicología, Sociología)

Experiencia profesional: En el caso de ingeniería y de otras profesiones haberse distinguido por su ética profesional, por lo menos a lo largo de 10 años de experiencia.

Especialidad: Profesionistas cuya formación académica y experiencia profesional acrediten sus conocimientos en la materia.

Conocimientos específicos: Filosofía, ética y valores.

Aptitudes y actitudes: Experiencia docente de tres años en la asignatura. Actitud de servicio y vocación por la docencia.

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL SÉPTIMO SEMESTRE

MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANÁLISIS ESTRUCTURAL
MECÁNICA DE SUELOS
HIDRÁULICA DE CANALES
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
PLANEACIÓN

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVIMIENTO DE TIERRAS		7	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Programación y Presupuestación

Seriación obligatoria consecuente: Edificación

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los procedimientos de construcción relacionados con terracerías, pavimentos y excavación en obras subterráneas; determinará con criterio de costo directo mínimo el procedimiento de construcción.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Rendimiento y costos directos del equipo utilizado en trabajos de terracerías	15.0
2.	Procedimientos de construcción en terracerías	21.0
3.	Procedimientos de construcción en pavimentos	6.0
4.	Procedimientos de construcción en excavación en obras subterráneas	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Rendimiento y costos directos del equipo utilizado en trabajos de terracerías

Objetivo: El alumno calculará el rendimiento y costos directos de los diversos equipos de construcción.

Contenido:

1.1 Determinación de rendimientos por métodos analíticos y/o a partir de datos estadísticos. Costo directo por unidad producida.

2 Procedimientos de construcción en terracerías

Objetivo: El alumno seleccionará adecuadamente el procedimiento constructivo en trabajos de terracerías.

Contenido:

2.1 Descripción de las actividades que integran el procedimiento de construcción de una obra de terracerías.

2.2 Etapas de construcción.

2.3 Procedimientos usuales para realizar desmontes y despalmes.

2.4 Influencia de la topografía del terreno, geometría de la excavación y atacabilidad de los materiales para la determinación del método constructivo.

2.5 Métodos para definir la atacabilidad de los suelos y rocas.

2.6 Utilización de la curva masa en la selección de equipo.

2.7 Determinación de la distancia de acarreo y el camino más adecuado para un movimiento de tierras.

2.8 Determinación de diferentes alternativas de máquinas o conjuntos de máquinas para realizar trabajos de terracería.

2.9 Compactación.

2.10 Tipos, propiedades y aplicaciones de los explosivos y artificios.

2.11 Procedimientos de construcción para trabajos de excavación en roca a cielo abierto.

2.12 Procedimientos de construcción con anclajes para roca y para suelos alterados.

2.13 Técnicas modernas para la obtención de agregados.

2.14 Selección con criterio económico de los equipos.

3 Procedimientos de construcción en pavimentos

Objetivo: El alumno seleccionará adecuadamente los procedimientos de construcción de pavimentos.

Contenido:

3.1 Pavimentos flexibles y rígidos. Elementos de un pavimento y su reconstrucción. Subbases, subrasante, subyacente, bases, asfaltos y carpetas. Aditivos y sellos.

3.2 Control de calidad.

3.3 Selección con criterio económico del equipo de pavimentación.

4 Procedimientos de construcción en excavación en obras subterráneas

Objetivo: El alumno seleccionará adecuadamente procedimientos de excavación en obras subterráneas.

Contenido:

4.1 Construcción de túneles. Excavación de túneles en roca, diseño de la voladura, excavación de túneles en suelos blandos. Escudos. Microtuneleo.

4.2 Selección con criterio económico del equipo para excavación de obras subterráneas.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CHÁVARRI MALDONADO, C., ALCARAZ LOZANO, F., et al. *Movimiento de tierras* México	Todos

FUNDEC, 2008

MENDOZA SÁNCHEZ, E.
Factores de consistencia de costos y precios unitarios 1
México
FUNDEC, 2014

PEURIFOY, R., SCHEXNAYDER, C., et al.
Construction Planning, Equipment and Methods 1, 2 y 3
8th edition
New York
McGraw Hill, 2010

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

CHURCH, H., ROBINSON, J.
Excavation Planning Reference Guide 1
New York
McGraw Hill, 1999

CRESPO VILLALAZ, C.
Vías de comunicación: caminos, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos 4a. edición 2 y 3
México
Limusa, 2007

GARBER, N., HOEL, L.
Ingeniería de tránsito y carreteras 2
3a. edición
San Francisco
Thomson Learning, 2005

HADDOCK, K.
The Earthmover Encyclopedia: The Complete Guide to Heavy Equipment of the World Cincinnati Todos
MotorBooks International, 2007

NICHOLS, H., DAY, D.
Moving the Earth 1, 2 y 3
6th edition
New York
McGraw Hill, 2010

OLIVERA BUSTAMANTE, F.
Estructuración de vías terrestres 1, 2 y 3

2a. edición
México
Compañía Editorial Continental, 1999

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en trabajos de movimiento de tierras en construcción. Con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ANÁLISIS ESTRUCTURAL		7	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Dimensionamiento de Elementos Estructurales

Objetivo(s) del curso:
El alumno realizará el análisis de estructuras hiperestáticas para determinar su respuesta ante diversas condiciones de carga, calculando la acción de fuerzas sísmicas con base en el método estático establecido por la normatividad vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a las estructuras hiperestáticas	4.5
2.	Trabajo y energía	9.0
3.	Método de las flexibilidades	9.0
4.	Método de las rigideces	43.5
5.	Introducción a las líneas de influencia	6.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción a las estructuras hiperestáticas

Objetivo: El alumno comprenderá los principios fundamentales del análisis estructural utilizados para resolver sistemas hiperestáticos.

Contenido:

1.1 Interacción entre el análisis y diseño estructural.

1.2 Principios fundamentales: continuidad, ley de Hooke y equilibrio.

1.3 Grado de hiperestaticidad, grados de libertad y grado de indeterminación cinemática.

1.4 Ventajas y desventajas de las estructuras hiperestáticas.

1.5 Modelos estructurales.

1.6 Alcances, limitaciones, ventajas y deventajas de las herramientas y programas de cómputo para análisis y diseño estructural.

2 Trabajo y energía

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de trabajo y energía para calcular desplazamientos en estructuras isostáticas.

Contenido:

2.1 Concepto de trabajo y energía de deformación.

2.2 Teoremas aplicables al análisis estructural: Betti, Maxwell-Betti y Castigliano.

2.3 Energía de deformación considerando flexión, cortante, axial y torsión.

2.4 Concepto de trabajo y desplazamientos virtuales.

2.5 Obtención de desplazamientos en estructuras isostáticas por trabajos virtuales.

3 Método de las flexibilidades

Objetivo: El alumno aplicará los principios básicos del método de flexibilidades para resolver estructuras hiperestáticas.

Contenido:

3.1 Concepto de flexibilidad.

3.2 Compatibilidad de deformaciones y aplicación del principio de superposición.

3.3 Estructura primaria.

3.4 Ecuaciones de compatibilidad.

3.5 Obtención de coeficientes de flexibilidad. Matriz de flexibilidades y características.

3.6 Obtención de elementos mecánicos en estructuras hiperestáticas.

3.7 Solución de ejemplos con computadora.

4 Método de las rigideces

Objetivo: El alumno aplicará los principios básicos del método de rigideces para la solución de estructuras hiperestáticas y calculará fuerzas sísmicas en edificios, empleando el método estático.

Contenido:

4.1 Concepto de rigidez y obtención de rigideces angulares y lineales.

4.2 Aplicación del principio de superposición, definición de estructura primaria y obtención de momentos y fuerzas de empotramiento.

4.3 Ecuaciones de equilibrio, matriz de rigidez de la estructura y sus características.

4.4 Obtención de desplazamientos y elementos mecánicos en vigas continuas.

4.5 Método de Cross para el análisis de vigas continuas.

4.6 Introducción al análisis sísmico.

4.7 Hipótesis para el análisis sísmico estático. Deducción de la fórmula básica.

4.8 Determinación de fuerzas laterales en edificaciones regulares a base de marcos (despreciando la torsión).

4.9 Análisis de marcos hiperestáticos.

4.10 Conceptos de rigidez lateral, rigidez de entrepiso y distorsión de entrepiso.

4.11 Análisis de armaduras hiperestáticas.

4.12 Solución de ejemplos con computadora.

5 Introducción a las líneas de influencia

Objetivo: El alumno aplicará el concepto de líneas de influencia para calcular los efectos máximos en elementos sometidos a cargas móviles.

Contenido:

5.1 Definición de línea de influencia y su utilidad en el análisis de diversas estructuras.

5.2 Líneas de influencia por trabajo virtual.

5.3 Principio de Muller Breslau.

5.4 Líneas de influencia para reacciones.

5.5 Líneas de influencia para fuerza cortante.

5.6 Líneas de influencia para momento flexionante.

5.7 Solución de ejemplos con computadora.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CAMBA CASTAÑEDA, J. L., CHACÓN GARCÍA, F., et al. *Apuntes de análisis estructural* México Facultad de Ingeniería, UNAM, 2002	1, 2, 3 y 4
GONZÁLEZ CUEVAS, O. *Análisis estructural* México Limusa, 2012	Todos
HIBBELER, Russel *Análisis estructural* 8a. edición México Prentice Hall, 2008	Todos
LAIBLE, Jeffrey *Análisis estructural* México McGraw-Hill,1988	Todos
MACLEOD, Iain *Modern Structural Analysis* London Thomas Telford, 2008	Todos
MCCORMAC, Jack *Análisis de estructuras, método clásico y matricial.*	Todos

4a. edición
México
Alfaomega, 2010

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004	4
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004	4
KASSIMALI, Aslam *Structural Analysis* 4th edition Toronto CL Engineering, 2010	Todos
MELI PIRALLA, R. *Diseño estructural* 2a. edición México Limusa, 2010	1 y 4

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media-alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado y análisis de sistemas estructurales. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

MECÁNICA DE SUELOS		7	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguno

Seriación obligatoria consecuente: Cimentaciones

Objetivo(s) del curso:
El alumno será capaz de evaluar la resistencia al corte de diferentes tipos de suelo por diferentes métodos. Conocida la resistencia al corte, calculará empujes de suelos sobre elementos de retención. Asimismo, cuantificará el factor de seguridad de taludes para diferentes tipos de suelo. Una vez conocida la resistencia al corte de un suelo, el alumno calculará la capacidad de carga del terreno de cimentación.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos	20.0
3.	Empuje de suelos sobre elementos de retención	20.0
4.	Capacidad de carga en suelos	15.5
5.	Estabilidad de taludes en suelos	15.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno identificará la importancia y la aplicación de la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos, para varios casos de interés en la ingeniería, como son muros de retención, estabilidad de taludes, capacidad de carga, etcétera.

Contenido:

1.1 Importancia de la resistencia al esfuerzo en el comportamiento del terreno de cimentación y en las obras de tierra.

1.2 Aplicaciones de la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos en el análisis y diseño de elementos de retención, de cimentaciones y de obras de tierra.

2 Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos

Objetivo: El alumno calculará la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, a partir de datos de pruebas de campo y laboratorio.

Contenido:

2.1 Estado de esfuerzo de un elemento de suelo. Cálculo del esfuerzo normal y cortante en un plano.

2.2 Teorías de falla en suelos. Envolventes de resistencia en términos de esfuerzos totales y efectivos. Concepto de succión.

2.3 Determinación de la resistencia al esfuerzo cortante a partir de datos de laboratorio para diferentes condiciones de saturación.

2.4 Determinación de la resistencia al esfuerzo cortante a partir de datos de campo para diferentes condiciones de saturación.

2.5 Trayectorias de esfuerzo. Estado crítico.

2.6 Propiedades mecánicas de los suelos compactados. Pruebas de laboratorio y campo. Equipo de compactación.

2.7 Ejemplos demostrativos.

3 Empuje de suelos sobre elementos de retención

Objetivo: El alumno cuantificará los esfuerzos y el empuje de suelos sobre elementos de retención con la finalidad de poder llegar a dimensionar este tipo de obras.

Contenido:

3.1 Empleo de elementos de retención en obras civiles.

3.2 Estados plásticos de equilibrio. Teorías para el cálculo de empuje de suelos sobre elementos de retención lisos y rugosos (Rankine, Coulomb, etcétera). Importancia del drenaje en la reducción de la presión hidráulica sobre el elemento de contención.

3.3 Análisis de estabilidad y diseño geotécnico de muros de retención.

3.4 Empuje de suelos sobre ataguías, ademes y tablestacas.

3.5 Técnicas de mejoramiento de suelos en elementos de retención (nuevas tecnologías y nuevos materiales).

4 Capacidad de carga en suelos

Objetivo: El alumno realizará el diseño geotécnico de una cimentación con base en las teorías de capacidad de carga de los suelos.

Contenido:

4.1 Introducción. Casos históricos de fallas por capacidad de carga.

4.2 Solución al problema de capacidad de carga de cimentaciones, usando el enfoque de la teoría de plasticidad.

4.3 Capacidad de carga de cimientos superficiales en suelos con respuesta cohesiva-friccionante.

4.4 Capacidad de carga de cimientos superficiales en suelos con respuesta cohesiva.

4.5 Capacidad de carga de cimientos superficiales en suelos con respuesta friccionante.

4.6 Capacidad de carga de pilotes y pilas trabajando por punta y/o fricción.

5 Estabilidad de taludes en suelos

Objetivo: El alumno evaluará la seguridad de taludes de suelo bajo diferentes condiciones hidráulicas y cargas externas.

Contenido:

5.1 Introducción. Mecanismos de falla.

5.2 Análisis de taludes de suelos con respuesta cohesiva-friccionante.

5.3 Análisis de taludes de suelos con respuesta friccionante.

5.4 Análisis de taludes de suelos con respuesta cohesiva.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
DAS, Braja M. *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica* 4a. edición México Thomson Learning, 2001	2 y 4
JUÁREZ B. EULALIO, Rico R., ALFONSO, *Mecánica de suelos Tomo II* México Grupo Noriega 2003 Tomo II	Todos
WHITLOW, Roy *Fundamentos de Mecánica de Suelos* México Editorial CECSA, 2000	2, 4 y 5

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
BUDHU, Muni *Soil Mechanics and Foundations* 3a. edición New York John Wiley and Sons, 2010	2, 3, 4 y 5
DAS, Braja M *Principios de Ingeniería de Cimentaciones* 4a. edición México Thomson Learning, 2002	4

HOLTZ D., Robert, et al.
An Introduction to Geotechnical Engineering 2 y 3
2a. edición
New York
Prentice Hall, 2011

LAMBE T., William, WHITMAN V., Robert
Mecánica de suelos 3 y 5
México
Grupo Noriega Editores, Limusa, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil, u otras profesiones afines con maestría o doctorado en Mecánica de Suelos que posea práctica profesional en dicha área y que cuente con una formación desde el punto de vista docente.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

HIDRÁULICA DE CANALES		7	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Hidráulica Básica

Seriación obligatoria consecuente: Obras Hidráulicas

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará el flujo permanente a superficie libre con base en las ecuaciones fundamentales de la hidráulica. Aplicará los principios básicos del arrastre de sedimentos en un cauce no revestido.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos y principios básicos	6.0
2.	Flujo uniforme	9.0
3.	Energía específica	12.0
4.	Salto hidráulico	12.0
5.	Flujo gradualmente variado	18.0
6.	Transiciones	9.0
7.	Diseño de canales no revestidos	6.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Conceptos y principios básicos

Objetivo: El alumno comprenderá las características principales de los diferentes tipos de flujo a superficie libre y aplicará las ecuaciones fundamentales de la hidráulica en el flujo permanente en canales.

Contenido:

1.1 Flujo a superficie libre.
1.2 Geometría de la sección. Pendiente longitudinal. Canal prismático.
1.3 Tipos de flujo a superficie libre.
1.4 Ecuaciones fundamentales del flujo unidimensional permanente.
1.5 Distribución de la velocidad en la sección.
1.6 Distribución de la presión en flujos rectilíneo y curvilíneo.

2 Flujo uniforme

Objetivo: El alumno calculará el flujo uniforme y diseñará la sección de un canal prismático considerando gasto, pendiente y características del fondo y de las paredes.

Contenido:

2.1 Condiciones para que se establezca el flujo uniforme.
2.2 Fórmulas de Chézy y Manning.
2.3 Variables que influyen en el factor n de Manning.
2.4 Cálculo del flujo uniforme.
2.5 Secciones trapecial y circular.
2.6 Sección hidráulica más eficiente.
2.7 Canales de sección compuesta.

3 Energía específica

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de energía específica para determinar el régimen en un canal y la variación del tirante en transiciones sencillas.

Contenido:

3.1 Concepto de energía específica.
3.2 Curva de energía especifica-tirante (E-y) para un gasto determinado. Sección crítica.
3.3 Flujos crítico, subcrítico y supercrítico.
3.4 Pendientes crítica, subcrítica y supercrítica.
3.5 Celeridad de onda.
3.6 Curva gasto-tirante (Q-y) para una energía específica constante. Condición de gasto máximo.
3.7 Flujo en una transición con variación del fondo o de la sección transversal.
3.8 Ejemplo demostrativo.

4 Salto hidráulico

Objetivo: El alumno calculará las características del salto hidráulico en canales con secciones usuales.

Contenido:

4.1 Condiciones para la formación del salto hidráulico.
4.2 Tirantes conjugados. Solución general. Soluciones para distintas geometrías de la sección.
4.3 Características básicas: tipos según el número de Froude, longitud, pérdida de energía y eficiencia.
4.4 Salto hidráulico sumergido después de un vertedor o una compuerta.
4.5 Control del salto hidráulico mediante estructuras en el fondo. Tanque amortiguador.
4.6 Ejemplo demostrativo.

5 Flujo gradualmente variado

Objetivo: El alumno clasificará y calculará los perfiles de la superficie libre del agua en canales prismáticos.

Contenido:

5.1 Ecuación dinámica.
5.2 Características y clasificación de los perfiles de flujo.
5.3 Secciones de control.
5.4 Perfiles en canales de sección constante con cambios de pendiente.
5.5 Cálculo de perfiles. Método de diferencias finitas.
5.6 Ubicación del salto hidráulico.
5.7 Uso de herramientas computacionales.
5.8 Ejemplo demostrativo.

6 Transiciones

Objetivo: El alumno diseñará dispositivos de aforo en canales así como transiciones en régimen subcrítico y comprenderá el comportamiento del flujo en transiciones en régimen supercrítico.

Contenido:

6.1 Diseño de transiciones en régimen subcrítico.
6.2 Aspectos generales en el diseño de transiciones en régimen supercrítico.
6.3 Curvas horizontales y verticales.
6.4 Dispositivos de aforo en canales.

7 Diseño de canales no revestidos

Objetivo: El alumno identificará las propiedades principales de las partículas sedimentarias y analizará el inicio de su movimiento. Diseñará la sección de un canal no revestido sin arrastre.

Contenido:

7.1 Aspectos generales del transporte de sedimentos.
7.2 Factor n de Manning en función de la granulometría.
7.3 Esfuerzo cortante en el lecho.
7.4 Velocidad al cortante. Número de Reynolds de la partícula.
7.5 Principio del arrastre. Curva de Shields.
7.6 Diseño para evitar la erosión.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
GARCÍA F., Manuel, MAZA ÁLVAREZ, J. A. *Manual de ingeniería de ríos: Inicio de movimiento y acorazamiento.* México nstituto de Ingeniería, UNAM, 1997 No. 592	7
GARCÍA F., Manuel, MAZA ÁLVAREZ, J. A. *Manual de ingeniería de ríos: Origen y propiedades de los sedimentos.* México Instituto de Ingeniería, UNAM, 1997	7
GARCÍA F., Manuel, MAZA ÁLVAREZ, J. A. *Manual de ingeniería de ríos: Transporte de sedimentos*	7

México
nstituto de Ingeniería, UNAM, 1997
No. 584

GARDEA VILLEGAS, Humberto
Hidráulica de canales — Todos
2a. edición
México
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2012

NAUDASCHER, Eduard
Hidráulica de canales — 1 al 6
México
Limusa, 2000

SOTELO ÁVILA, Gilberto
Hidráulica de canales — 1 al 5 y 7
México
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2002

Bibliografía complementaria — **Temas para los que se recomienda:**

CHANSON, H.
The Hydraulics of Open Channel Flow — 1 al 5 y 7
2nd edition
Oxford
Butterworth, Heinemann, 1999

CHAUDHRY, M. Hanif
Open-Channel Flow. — Todos
2nd edition
New York
Springer, 2008

CHOW, Ven Te
Open-Channel Hydraulics — 1 al 6
New York
Mc. Graw Hill, 1959

FRENCH, Richard
Hidráulica de canales abiertos — 1 al 6
México
Mc. Graw Hill, 1998

GARDEA VILLEGAS, Humberto
Problemas de examen de Hidráulica de Canales — 1 al 5 y 7

México
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2002

STURM, Terry W.
Open Channel Hydraulics Todos
2nd edition
New York
McGraw-Hill, 2009

Referencias de internet

SOTELO ÁVILA, GILBERTO
Hidráulica II
2014
en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en docencia e investigación vinculadas a la ingeniería hidráulica o en proyectos relacionados con el diseño de canales. Su especialidad deberá ser la Ingeniería Hidráulica con conocimientos específicos en flujo a superficie libre. Con disposición para estar actualizado desde el punto de vista del conocimiento y la técnica y con aptitudes en la docencia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		7	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno integrará principios de diversas ciencias para planear, diseñar y calcular funcionalmente sistemas de abastecimiento de agua potable. Asimismo, distinguirá las actividades más relevantes de la administración, operación y conservación de estos sistemas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Componentes funcionales del sistema de abastecimiento de agua	1.5
2.	Calidad del agua para uso y consumo humano	4.5
3.	Fuentes de abastecimiento de agua	3.0
4.	Procesos de tratamiento de agua	4.5
5.	Demanda de agua	4.5
6.	Pozos profundos	7.5
7.	Obras de captación de aguas superficiales	1.5
8.	Obras de conducción	7.5
9.	Diseño de sistemas de bombeo	4.5
10.	Sistemas de distribución	6.0
11.	Diseño hidráulico de los tanques del sistema de distribución	3.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0

Total	48.0

1 Componentes funcionales del sistema de abastecimiento de agua

Objetivo: El alumno explicará los objetivos que debe satisfacer el sistema y las funciones de sus principales componentes. Asimismo, diferenciará las responsabilidades de los órdenes de gobierno en lo relativo al suministro de agua y lo dispuesto por los ordenamientos legales en materia de planeación del ambiente construido, que debe considerarse en la planeación de los sistemas de abastecimiento de agua.

Contenido:

1.1 Visión global y objetivos del sistema.

1.2 Componentes funcionales de un sistema. Relaciones jerárquicas de componentes, subcomponentes y sub-subcomponentes.

1.3 El Artículo 115 Constitucional. Planeación de servicios municipales. Planes de desarrollo.

2 Calidad del agua para uso y consumo humano

Objetivo: El alumno distinguirá en el laboratorio algunas características físicas y organolépticas, químicas y bacteriológicas de una muestra de agua y evaluará su calidad con base en la norma oficial mexicana relativa al agua para uso y consumo humano, que establece los límites permisibles de calidad. Asimismo, predecirá los efectos adversos a la salud y a la operación del sistema que trae consigo el rebasar los límites a las concentraciones de las características fijadas por la norma.

Contenido:

2.1 Impurezas comunes del agua y sus efectos. Enfermedades que puede transmitir el agua.

2.2 Definición de agua para uso y consumo humano. Leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y estándares internacionales de calidad y seguridad del agua potable.

2.3 Características microbiológicas. Ejemplo demostrativo.

2.4 Características físicas y organolépticas. Ejemplo demostrativo.

2.5 Características químicas. Ejemplo demostrativo.

2.6 Características radiactivas.

3 Fuentes de abastecimiento de agua

Objetivo: El alumno explicará las diferencias en calidad del agua de las diversas fuentes y las técnicas de muestreo y aforo, así como los criterios de evaluación y selección.

Contenido:

3.1 Calidad del agua procedente de las dos fuentes principales: aguas superficiales y subterráneas.

3.2 Aforo y muestreo.

3.3 Índice de calidad del agua.

3.4 Protección de las fuentes: enfoque global promovido por la OMS.

3.5 Fuentes alternativas de suministro: conservación del agua, reúso del agua residual, uso de agua de lluvia, conversión de agua salada y salina, transferencia intercuenca.

4 Procesos de tratamiento de agua

Objetivo: El alumno formulará el tren de operaciones y procesos unitarios en función de las características de calidad del agua de la fuente con base en los métodos de tratamiento típicos para el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas en la materia.

Contenido:

4.1 Tipos de plantas de tratamiento.

4.2 Operaciones y procesos unitarios.

4.3 Diagramas de flujo para clarificación y ablandamiento.

4.4 Eliminación de materia particulada. Ejemplo demostrativo.
4.5 Desinfección.
4.6 Eliminación de sustancias disueltas.
4.7 Tratamiento de lodo.

5 Demanda de agua

Objetivo: El alumno calculará la cantidad de agua requerida con previsión de los requerimientos estimados para el futuro, como primer paso en el diseño de un sistema de abastecimiento.

Contenido:

5.1 Horizonte de planeación, periodo de diseño y vida útil.
5.2 Métodos para estimar la población futura y definición de la población de proyecto.
5.3 Componentes y motores de la demanda.
5.4 Demanda actual y estimación de la demanda futura.
5.5 Dotación.
5.6 Variaciones en la demanda de agua.
5.7 Gastos de diseño.
5.8 Acciones para controlar la demanda, cambio de estilos de vida y visiones del futuro.

6 Pozos profundos

Objetivo: El alumno integrará los resultados del estudio geohidrológico y los criterios generales de la autoridad competente y las normas oficiales mexicanas para el diseño, construcción y operación de las obras de captación de aguas subterráneas.

Contenido:

6.1 Acuíferos. Producción segura de un acuífero.
6.2 Cono de abatimiento y parámetros del acuífero.
6.3 Ecuaciones básicas del flujo de agua subterránea.
6.4 Ecuaciones de equilibrio y análisis del no equilibrio, cálculo de interferencia.
6.5 Estudios geohidrológicos.
6.6 Construcción de pozos profundos, desarrollo y desinfección.
6.7 Problemas operativos de pozos profundos: corrosión, incrustación de carbonatos, depósitos de hierro, bacterias del hierro, bombeo de arena.
6.8 Intrusión salina. Recarga de acuíferos.
6.9 Otras obras de captación: el método Ranney y cajas de manantial.

7 Obras de captación de aguas superficiales

Objetivo: El alumno distinguirá, de entre los tipos de obras de toma, los más adecuados para la fuente superficial en función de sus características hidrológicas.

Contenido:

7.1 Captaciones en presas y lagos.
7.2 Captaciones en ríos: obras para grandes variaciones en los niveles de la superficie libre del agua; obras para pequeñas variaciones en los niveles de la superficie libre del agua; obras para escurrimientos con pequeños tirantes.

8 Obras de conducción

Objetivo: El alumno diseñará líneas de conducción a gravedad y por impulsión a bombeo, considerando las normas y lineamientos oficiales en la materia.

Contenido:

8.1 Trazo planimétrico y altimétrico de una línea de conducción: métodos topográficos, trabajos de campo.

8.2 Materiales de las tuberías, sistemas de unión y accesorios. Factores generales a considerar en la selección de la tubería.

8.3 Válvulas.

8.4 Diseño hidráulico de las líneas de conducción por impulsión a bombeo. Aplicación de paquetes de cómputo para la evaluación de fenómenos transitorios.

8.5 Diseño hidráulico de líneas de conducción a gravedad. Ejemplo demostrativo.

8.6 Diseño de atraques y cruceros.

8.7 Planos y especificaciones de las líneas de conducción.

9 Diseño de sistemas de bombeo

Objetivo: El alumno diseñará estaciones de bombeo incluyendo la selección del equipo de acuerdo con los requerimientos del proyecto.

Contenido:

9.1 Bombas disponibles comercialmente.

9.2 Válvulas y accesorios en la succión y en la descarga.

9.3 Carga dinámica total.

9.4 Potencia.

9.5 Cavitación.

9.6 Curva de carga del sistema.

9.7 Sistemas de bombeo múltiples, sistemas booster.

9.8 Selección de equipos de bombeo para pozo profundo: bomba centrífuga vertical tipo turbina, bomba sumergible.

9.9 Elementos de una planta de bombeo de pozo profundo. Sistemas de desinfección: cloradores e hipocloradores.

10 Sistemas de distribución

Objetivo: El alumno diseñará redes de distribución ramificadas y en malla, satisfaciendo los lineamientos de la autoridad competente.

Contenido:

10.1 Consideraciones generales de diseño.

10.2 Componentes del sistema de distribución.

10.3 Configuraciones del sistema de distribución. Consideraciones hidráulicas: flujo en tuberías ramificadas, flujo en tuberías en serie, flujo en tuberías en paralelo, análisis de tubería equivalente. Ejemplo demostrativo.

10.4 Redes de tubería en malla. Algoritmos para solución de ecuaciones. Selección de un método de análisis de redes. Modelos de computadora comúnmente usados para el diseño de sistemas de distribución de agua. Ejemplo demostrativo.

10.5 Secuencia general de diseño.

11 Diseño hidráulico de los tanques del sistema de distribución

Objetivo: El alumno diseñará funcionalmente los tanques del sistema, previendo las medidas para evitar afectación a la calidad del agua y para su mantenimiento.

Contenido:

11.1 Regularización y almacenamiento.

11.2 Afectación a la calidad del agua en los tanques del sistema.

11.3 Diseño funcional de los tanques.

11.4 Localización de los tanques. Tanques múltiples en zonas de presión, identificación de áreas de servicio e identificación de zonas de presión.

11.5 Otras consideraciones de diseño: válvulas, protección catódica y revestimientos, rebose y venteos.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
CHIN, David A. *Water resources engineering.* 2nd edition Nueva Jersey Pearson Prentice Hall, 2006	5, 6, 8, 9, 10 y 11.
CÉSAR VALDEZ, Enrique *Abastecimiento de agua potable.* México UNAM, Facultad de Ingeniería, 1990	Todos
OCHOA ALEJO, Leonel H., et al. *Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento.* México Comisión Nacional del Agua, 1994	Todos
SAVIC, Dragan A., BANYARD, John K. *Water distribution systems.* Londres ICE Publishing, 2001	1, 5, 10 y 11.
VIESSMAN, W., HAMMER, M. *Water supply and pollution control.* 2th edition [s.l.i] Pearson Prentice Hall, 2009	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10 y 11.

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
DAVIS, Mackenzie, CORNWELL, David *Environmental engineering.* 2nd edition New York McGraw-Hill International Editions, 1991	2, 4 y 6.
HEINKE, Gary W., HENRY, J. Glynn. *Ingeniería ambiental.* 2a. edición México Prentice Hall, 1999	1, 2, 3, 4 y 5.

MAYS, Larry W.
Manual de sistemas de distribución de agua. 1, 5, 9, 10 y 11.
Madrid
McGraw-Hill, 2002

PEAVY, Howard S., ROWE, Donald R., TCHOBANOGLOUS, George
Environmental engineering. 2, 4, 9, 10 y 11.
Singapur
McGraw-Hill International Editions

PRICE, Michael.
Agua subterránea. 3 y 6.
México
Limusa, 2003

STEEL E. W., Mcghee T. J.
Abastecimiento de agua y alcantarillado. Todos.
Barcelona
Gustavo Gili, 1981

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia profesional en sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado y capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PLANEACIÓN		7	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ingeniería de Sistemas II, Introducción a la Economía

Seriación obligatoria consecuente: Evaluación de Proyectos, Ingeniería del Transporte I

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará técnicas y enfoques específicos integrales de la planeación, con la finalidad de lograr un plan de acción para resolver o prever problemas en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto de ingeniería.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	La planeación y sus contextos	4.5
2.	El pensamiento sistémico y metodologías de la planeación	7.5
3.	Definición, análisis y generación de soluciones	9.0
4.	Formulación de fines y factibilidad	7.5
5.	Diseño de alternativas de solución	7.5
6.	Evaluación y selección de alternativas	7.5
7.	Implantación y control de soluciones	4.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 La planeación y sus contextos

Objetivo: El alumno identificará el marco de referencia de los proyectos de ingeniería en el contexto económico y social para conocer el alcance del sistema a planear.

Contenido:

1.1 La visión del futuro. México en el contexto global.
1.2 Desarrollo económico y la planeación nacional.
1.3 La planeación y los proyectos de ingeniería civil.

2 El pensamiento sistémico y metodologías de la planeación

Objetivo: El alumno aplicará el enfoque de sistemas y metodologías específicas de planeación para lograr la planeación integral de un proyecto.

Contenido:

2.1 Diversas corrientes del pensamiento sistémico.
2.2 Enfoques de planeación.
2.3 Planeación integral en el ciclo de vida de un proyecto.
2.4 Metodologías de la planeación.
2.5 Aplicaciones.

3 Definición, análisis y generación de soluciones

Objetivo: El alumno analizará el estado actual del sistema a planear, sus perspectivas de evolución y sus principales relaciones para generar soluciones al problema.

Contenido:

3.1 Estructuración del sistema e identificación de la problemática.
3.2 Análisis del pasado, presente y porvenir.
3.3 Modelos para el diagnóstico y generación de alternativas de solución.

4 Formulación de fines y factibilidad

Objetivo: El alumno aplicará una metodología para la formulación y evaluación de los objetivos del proyecto.

Contenido:

4.1 Formulación de fines hacia un ideal.
4.2 Análisis y definición de fines factibles.

5 Diseño de alternativas de solución

Objetivo: El alumno analizará métodos de generación de alternativas para buscar satisfacer los objetivos del proyecto.

Contenido:

5.1 Creatividad e innovación tecnológica.
5.2 Escenarios y limitación de las soluciones.

6 Evaluación y selección de alternativas

Objetivo: El alumno realizará estudios de factibilidad económica de las alternativas para establecer prioridades de inversión y criterios de selección.

Contenido:

6.1 Importancia del tiempo en el proceso de toma de decisiones.
6.2 El concepto de evaluación: métodos y criterios.
6.3 Modelos para la selección de alternativas.
6.4 Sustentabilidad.

7 Implantación y control de soluciones

Objetivo: El alumno diseñará los índices de evaluación para controlar la efectividad de resultados del proyecto.

Contenido:

7.1 Planeación participativa y corresponsabilidad de los involucrados.

7.2 Estrategias para la implementación y la efectividad de resultados en el futuro.

7.3 Organización y sistemas de información para la implementación y el control durante las etapas de construcción y operación hasta el fin de la vida útil: planeación del mantenimiento.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ACKOFF, Russell L. *Planificación de la empresa del futuro* México Limusa, 2006	Todos
ACOSTA FLORES, José De J. *Planeación integral prospectiva y participativa* México CIDEM, Centro de Investigación y Desarrollo del estado de Michoacán, 2008	1 y 2
DICKEY, John, WATTS, Thomas *Analytic Techniques in Urban and Regional Planning* New York McGraw-Hill, 1978	2,3,4,5,6 y 7
FUENTES ZENÓN, Arturo, SÁNCHEZ GUERRERO, Gabriel *Metodología de la planeación normativa. Cuadernos de planeación y sistemas. Número 1* 4a. edición México Departamento de Ingeniería de Sistemas, DEPFI, UNAM, 1990	2 y 3
GOODMAN, Alvin S., HASTAK, M. *Infrastructure Planning Handbook: Planning, Engineering and Economics* New York McGraw Hill, 2006	Todos
SÁNCHEZ GUERRERO, Gabriel *Técnicas para el análisis de sistemas. Cuadernos de planeación y sistemas* 2a. edición México Departamento de Ingeniería de Sistemas, DEPFI, UNAM, 1993 Tomo No. 9	3

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

ACKOFF, Russell L.
Un concepto de planeación de empresas 2, 3, 4, y 7
México
Limusa, 2007

ACOSTA FLORES, José De J.
Ingeniería de sistemas. Un enfoque interdisciplinario 2
México
Alfaomega, 2002

BARRE, Raymond
El desarrollo económico 1 y 2
4a. edición
México
Fondo de Cultura Económica, 2007

CHECKLAND, Peter
Pensamiento de sistemas. Práctica de sistemas 2
México
Limusa, 2000

DAVID, Fred R.
Conceptos de administración estratégica 6
11a. edición
México
Pearson, 2011

DIXIT, Avinash K., NALEBUFF, B.
El arte de la estrategia 7
Barcelona
Antoni Bosch Ed., 2010

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil u otras profesiones afines. Haber participado en planeación y administración de cualquier tipo de proyecto ingenieril. Deseable que tenga estudios de posgrado en Planeación, Administración de Empresas o algún diplomado.

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL OCTAVO SEMESTRE

EDIFICACIÓN
DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES
CIMENTACIONES
HIDROLOGÍA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL
INGENIERÍA DE TRÁNSITO

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

EDIFICACIÓN		8	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Movimiento de Tierras

Seriación obligatoria consecuente: Administración en Ingeniería

Objetivo(s) del curso:
El alumno identificará las diferentes etapas y procedimientos constructivos seguidos en una obra de edificación, para el desarrollo y construcción de proyectos ejecutivos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	El proyecto en edificación	9.0
2.	Urbanización	10.5
3.	Cimentaciones y excavaciones	10.5
4.	Estructuras y albañilería	10.5
5.	Instalaciones	7.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 El proyecto en edificación

Objetivo: El alumno conocerá el marco normativo básico que deben cumplir los inmuebles en cuanto a medio ambiente, desarrollo urbano y construcción, así como la metodología para elaborar su proyecto ejecutivo.

Contenido:

1.1 La edificación y su marco normativo.
1.2 Desarrollo urbano y medio ambiente.
1.3 Reglamento de construcción. Otros reglamentos.
1.4 La gerencia de proyectos en obras urbanas.
1.5 Estudios topográficos y de mecánica de suelos. Estudios de factibilidad ambiental, urbana y económica.
1.6 El proyecto ejecutivo de un edificio.
1.7 El presupuesto en una obra de edificación.
1.8 El programa de obra en edificación.

2 Urbanización

Objetivo: El alumno identificará los procedimientos para realizar las obras de urbanización, incluyendo sus pavimentos, las redes de agua potable y de alcantarillado, así como las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Contenido:

2.1 Pavimentos.
2.2 Redes de agua potable.
2.3 Drenaje: Alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales.
2.4 Alumbrado y redes de distribución eléctrica.
2.5 Otras instalaciones urbanas.

3 Cimentaciones y excavaciones

Objetivo: El alumno identificará los tipos de cimentación usuales y, en función del terreno sobre el que se desplantará la estructura, hacer su selección y diseñar el proceso para construirla, incluyendo su correspondiente excavación y control de nivel freático cuando este exista.

Contenido:

3.1 Suelo: trabajos de campo y pruebas de laboratorio.
3.2 Excavaciones, apuntalamientos y ademes.
3.3 Cimentaciones: generalidades.
3.4 Cimentaciones superficiales.
3.5 Cimentaciones profundas.

4 Estructuras y albañilería

Objetivo: El alumno identificará los tipos de estructura usuales en edificación, sus bases de diseño y los procesos para su construcción.

Contenido:

4.1 Proceso para construir un edificio.
4.2 La estructura de un edificio.
4.3 Estructuras de concreto reforzado. Cimbras.
4.4 Estructuras de concreto presforzado.
4.5 Estructuras de acero.
4.6 Morteros.
4.7 Mamposterías.
4.8 Acabados.
4.9 Demoliciones.

5 Instalaciones

Objetivo: El alumno conocerá las especificaciones aplicables al proyecto para las instalaciones y su colocación en los edificios con el fin de interpretar adecuadamente sus planos, memorias e indicaciones de cómo ejecutar los procesos que sean necesarios.

Contenido:

5.1 Instalación hidráulica: fría y caliente.
5.2 Instalación para gas.
5.3 Instalación contra incendio.
5.4 Instalación sanitaria.
5.5 Alumbrado.
5.6 Instalación eléctrica.
5.7 Aire acondicionado.
5.8 Elevadores.
5.9 Edificios inteligentes.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004	Todos
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004	Todos
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Ley Ambiental del Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2000	Todos
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 1997	Todos
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2010	Todos
DÍAZ INFANTE DE LA MORA, L. *Curso de edificación* 2a. edición México	Todos

Trillas, 2009

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
GARCÍA RIVERO, J. *Manual técnico de construcción* 4a. edición México Cementos Apasco, 2006	2, 3, 4 y 5
GAY, C., DE VAN FAWCETT, C., et al. *Instalaciones en los edificios* 6a. edición México Gustavo Gili, 1990	3, 4 y 5
PECK, R., HANSON, W., et al. *Ingeniería de cimentaciones* 3a. edición México Limusa, 2006	3
PÉREZ ALAMÁ, V. *Materiales y procedimientos de construcción* México Trillas, 2004	2, 3, 4 y 5
SCHMITTER MARTÍN DEL CAMPO, J., SEGOVIA PACHECO, J., et al. *Manual de construcción geotécnica* 2a. edición México Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica, 2004 Tomos I y II	2 y 3

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en trabajos de edificación. Con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		8	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Análisis Estructural

Seriación obligatoria consecuente: Diseño Estructural

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los criterios de diseño establecidos en la normatividad vigente para realizar el dimensionamiento integral de elementos estructurales de concreto y acero, sujetos a distintas solicitaciones, con objeto de mejorar sus habilidades en el diseño de estructuras.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	3.0
2.	Aspectos complementarios para el dimensionamiento de vigas de concreto reforzado	9.0
3.	Dimensionamiento básico de vigas de acero	13.5
4.	Dimensionamiento básico de columnas de acero	12.0
5.	Detallado básico de elementos estructurales	10.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno comprenderá los criterios y aspectos normativos generales para el diseño integral de elementos estructurales de concreto y acero, dependiendo de sus funciones dentro de un sistema estructural.

Contenido:

1.1 La pieza estructural en el contexto de una estructura.

1.2 Presentación de elementos y sistemas estructurales básicos de acero y concreto, además de sus funciones.

1.3 Tipos de secciones transversales.

1.4 Conceptos básicos de seguridad estructural.

2 Aspectos complementarios para el dimensionamiento de vigas de concreto reforzado

Objetivo: El alumno aplicará la normatividad de diseño vigente para realizar el dimensionamiento integral de vigas de concreto reforzado, considerando los estados límite de resistencia y de servicio.

Contenido:

2.1 Adherencia y anclaje.

2.2 Deflexiones.

2.3 Agrietamiento.

2.4 Dimensionamiento integral de vigas de concreto reforzado por flexión, cortante y deflexiones, de acuerdo con normas de diseño vigentes.

3 Dimensionamiento básico de vigas de acero

Objetivo: El alumno aplicará la normatividad de diseño vigente para realizar el dimensionamiento básico de vigas de acero.

Contenido:

3.1 Introducción al diseño de elementos de acero.

3.2 Secciones transversales compactas y no compactas.

3.3 Revisión por pandeo local.

3.4 Diseño de vigas a flexión con y sin soporte lateral.

3.5 Diseño de elementos por cortante.

3.6 Deflexiones.

3.7 Dimensionamiento integral de vigas de acero por flexión, cortante y deflexiones, de acuerdo con las normas de diseño vigentes por el criterio de esfuerzos permisibles.

4 Dimensionamiento básico de columnas de acero

Objetivo: El alumno aplicará la normatividad de diseño vigente para realizar el dimensionamiento básico de columnas de acero.

Contenido:

4.1 Relación de esbeltez. Rangos de comportamiento elástico o inelástico.

4.2 Longitud efectiva de pandeo y nomogramas. Revisión por pandeo local.

4.3 Ecuaciones para el diseño de columnas.

4.4 Dimensionamiento integral de columnas de acero, de acuerdo con las normas de diseño vigentes por el criterio de esfuerzos permisibles.

5 Detallado básico de elementos estructurales

Objetivo: El alumno conocerá e identificará las características generales de un plano estructural y las recomendaciones básicas para el detallado de elementos que le permitan interpretar y elaborar croquis y planos.

Contenido:

5.1 Características generales de planos estructurales: dimensiones, unidades de dibujo, notas generales,

escalas, simbología y distribución general del contenido.

5.2 Ingeniería básica e ingeniería de detalle.

5.3 Recomendaciones para dobleces de varillas y tablas auxiliares para el dibujo.

5.4 Plantas estructurales para proyectos de concreto reforzado y acero estructural.

5.5 Aspectos básicos del detallado del refuerzo en elementos de concreto y tipos de conexiones en elementos de acero.

5.6 Planos estructurales de vigas y columnas de concreto reforzado.

5.7 Planos estructurales de vigas y columnas de acero estructural.

5.8 Elaboración de croquis y planos de un ejemplo sencillo.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
GONZÁLEZ CUEVAS, O., ROBLES FERNÁNDEZ-VILLEGAS, F. *Aspectos fundamentales del concreto reforzado* 4a. edición México Limusa, 2005	2, 3, 4 y 5
MCCORMAC, Jack *Diseño de estructuras metálicas, método ASD* 4a. edición México Alfaomega, 1999	3, 4 y 5
MCCORMAC, Jack *Diseño de concreto reforzado* 8a. edición México Alfaomega, 2010	2, 3, 4 y 5
MELI PIRALLA, R. *Diseño estructural* 2a. edición México Limusa, 2010	1
NILSON, Arthur *Design of Concrete Structures* 14th edition New York Mc Graw-Hill, 2010	1, 2 y 5
SALMON, Charles, JOHNSON, John, et al. *Steel Structures: Design and Behavior* 5th edition New York Prentice-Hall, 2008	3,4 y 5

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004	1, 2 y 5
DE BUEN Y LÓPEZ DE HEREDIA, O. *Estructuras de acero. Comportamiento y diseño* México Limusa, 1980	3, 4 y 5
JOHNSTON, Bruce, LIN, Fung-jen, et al. *Diseño básico de estructuras de acero* 3a. edición México Limusa, 1984	3, 4 y 5
MÉNDEZ CHAMORRRO, F. *Criterios de dimensionamiento estructural* México Trillas, 2010	1
PARK, Robert, PAULAY, Thomas *Estructuras de concreto reforzado* México Limusa, 1988	2, 3, 4 y 5

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media-alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: capacidad para comprender el comportamiento mecánico de materiales de uso común en ingeniería y aplicar estos conocimientos al diseño de elementos estructurales. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos y colaboradores académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

CIMENTACIONES		8	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Mecánica de Suelos

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno determinará la seguridad de cimentaciones someras, intermedias y profundas para los estados límite de falla y los estados límite de servicio. Diseñará según los requerimientos estructurales de los distintos tipos de cimentaciones. Calculará la seguridad de una excavación con respecto a bombeo, deformaciones, falla de fondo, empujes sobre elementos de protección. Desarrollará proyectos de aplicación.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Clasificación de las cimentaciones	3.0
3.	Métodos para la revisión de la capacidad de carga del terreno de cimentación	3.0
4.	Métodos para la evaluación de deformaciones del terreno de cimentación	4.5
5.	Cimentaciones someras	15.0
6.	Cimentaciones compensadas	15.0
7.	Diseño de sistemas de excavación	12.0
8.	Cimentaciones profundas	15.0
9.	Instrumentación y control del comportamiento de las cimentaciones	3.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno reconocerá la importancia de la cimentación en el contexto global de un proyecto de ingeniería civil.

2 Clasificación de las cimentaciones

Objetivo: El alumno clasificará los distintos tipos de cimentaciones en base a los criterios de clasificación existentes.

Contenido:

2.1 Tipos de depósitos de suelo.
2.2 Objetivo de una cimentación.
2.3 Factores que influyen en el diseño de una cimentación.
2.4 Criterios de clasificación de las cimentaciones.

3 Métodos para la revisión de la capacidad de carga del terreno de cimentación

Objetivo: El alumno determinará la capacidad de carga por resistencia al corte en diferentes suelos y para distintas propuestas de cimentación.

Contenido:

3.1 Falla por capacidad de carga. Casos históricos.
3.2 Métodos para la obtención de la capacidad de carga en suelos.
3.3 Ejemplos demostrativos.

4 Métodos para la evaluación de deformaciones del terreno de cimentación

Objetivo: El alumno obtendrá las deformaciones de diferentes suelos y para diferentes propuestas de cimentación.

Contenido:

4.1 Deformaciones inmediatas.
4.2 Deformaciones diferidas.

5 Cimentaciones someras

Objetivo: El alumno calculará la seguridad de las cimentaciones someras en cuanto a estados límite de falla y de servicio.

Contenido:

5.1 Capacidad de carga del terreno de cimentación.
5.2 Deformaciones del terreno de cimentación.
5.3 Interacción suelo-cimiento.
5.4 Diseño estructural.

6 Cimentaciones compensadas

Objetivo: El alumno determinará la seguridad de las cimentaciones compensadas en cuanto a estados límite de falla y de servicio. Diseñará el procedimiento constructivo de dichas cimentaciones.

Contenido:

6.1 Tipos.
6.2 Capacidad de carga del terreno de cimentación.
6.3 Capacidad de carga del terreno de cimentación. Ejemplos demostrativos.
6.4 Interacción suelo-cimiento.
6.5 Diseño estructural.
6.6 Procedimientos constructivos.

7 Diseño de sistemas de excavación

Objetivo: El alumno determinará la seguridad de los sistemas de excavación en cuanto a estados límite de falla y de servicio.

Contenido:

7.1 Análisis y diseño del ademe para las paredes de una excavación.
7.2 Falla de fondo.
7.3 Excavaciones bajo el nivel de agua freática. Métodos de abatimiento del nivel freático.
7.4 Falla por subpresión. Métodos de abatimiento del nivel piezometrico.

8 Cimentaciones profundas

Objetivo: El alumno determinará la seguridad de las cimentaciones profundas en cuanto a estados límite de falla y de servicio.

Contenido:

8.1 Capacidad de carga del terreno de cimentación.
8.2 Deformaciones del terreno de cimentación.
8.3 Interacción suelo-cimiento.
8.4 Diseño estructural.
8.5 Pruebas de carga.
8.6 Procedimientos constructivos.

9 Instrumentación y control del comportamiento de las cimentaciones

Objetivo: El alumno diseñará los sistemas de instrumentación necesarios observar el comportamiento de una cimentación durante su construcción y después de terminada esta.

Contenido:

9.1 Objetivos de la instrumentación.
9.2 Instrumentos empleados.
9.3 Programación de la instrumentación de las cimentaciones y su entorno para conocer el efecto de los procesos constructivos.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ASAMBLEA DE REPRESENTANTES DEL DISTRITO FEDERAL *Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de cimentaciones* México Gaceta Oficial del Distrito Federal., 2005	5, 6, 7, 8 y 9
BOWLES, Joseph E *Foundation Analysis and Design* 5th edition New York Mc. Graw-Hill International Editions, 1997	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
DAS, Braja M. *Principios de Ingeniería de Cimentaciones* 4a. edición Sacramento	1, 2, 3, 4, 5 y 8

Thomson Learning, 2001

ZEEVAERT, Leonardo
Foundation Engineering for Difficult Subsoil Conditions 1, 2, 6, 7, y 8
2nd edition
New York
Van Nostrand Reinhold,1983

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
COVITUR SECRETARÍA GENERAL DE OBRAS *Manual de diseño geotécnico, Vol. 1* México Departamento del D.F. , 1987 Volumen 1	9
MELI, Roberto *Diseño estructural* 2a. edición México Grupo Noriega Editores, Limusa, 1991	5 y 6
SANTOYO, Enrique, et al. *El cono en la exploración geotécnica* México TGC, Geotecnia S. A. , 1989	1 y 3
SOCIEDAD MEXICANA DE MECÁNICA DE SUELOS A. C. *Manual de cimentaciones profundas* México Sociedad de Mecánica de Suelos, 2001	8
ZEEVAERT, Leonardo *Interacción suelo- estructura de cimentación* México Grupo Noriega Editores, Limusa, 1980	5, 6 y 8

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase		Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otra profesión con maestría o doctorado en Mecánica de Suelos. Experiencia en práctica profesional en el área de cimentaciones o en docencia e investigación vinculadas a la mecánica de suelos con especialidad en el área de cimentaciones. Que el profesor mantenga actualizados sus conocimientos del área, además de que mantenga una formación constante desde el punto de vista docente. Tener una actitud de apertura y escucha que facilite el aprendizaje de los alumnos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

HIDROLOGÍA		8	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Estadística Aplicada a Ingeniería Civil

Seriación obligatoria consecuente: Obras Hidráulicas

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los componentes del ciclo hidrológico y los aplicará en el diseño de obras hidráulicas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Aspectos generales	3.0
2.	Cuenca hidrológica	7.5
3.	Precipitación	9.0
4.	Escurrimiento	4.5
5.	Infiltración	4.5
6.	Evaporación y evapotranspiración	4.5
7.	Análisis de frecuencias de eventos extremos	13.5
8.	Relación lluvia-escurrimiento	12.0
9.	Almacenamiento y tránsito de avenidas	13.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Aspectos generales

Objetivo: El alumno comprenderá la función de la hidrología en el diseño de las obras hidráulicas.

Contenido:

1.1 Definición y objetivo.
1.2 Historia de la hidrología.
1.3 Ciclo hidrológico.
1.4 Usos y disponibilidad del agua.
1.5 Enfoque de los problemas hidrológicos.
1.6 Fuentes de información climatológica e hidrométrica. MED (Modelos de Elevación Digital).

2 Cuenca hidrológica

Objetivo: El alumno determinará, a partir de la información fisiográfica de una cuenca, los parámetros de utilidad en los análisis hidrológicos.

Contenido:

2.1 Definición y clasificación.
2.2 Características fisiográficas.
2.3 Regiones hidrológicas y administrativas en México.
2.4 Manejo integral de cuencas.
2.5 Ecuación de balance hidrológico.
2.6 Uso de herramientas computacionales.

3 Precipitación

Objetivo: El alumno analizará la precipitación para determinar alturas e intensidades en una cuenca hidrológica.

Contenido:

3.1 Elementos de meteorología.
3.2 Estaciones climatológicas.
3.3 Medición y representación de la precipitación.
3.4 Precipitación en una zona.
3.5 Deducción de datos faltantes en un registro.
3.6 Curvas altura de precipitación-área-duración.
3.7 Cálculo de la Precipitación Máxima Probable (PMP).
3.8 Historia de la hidrología.

4 Escurrimiento

Objetivo: El alumno analizará el escurrimiento en los cauces para conocer su variación en el tiempo y en el espacio en una cuenca hidrológica.

Contenido:

4.1 Proceso y clasificación.
4.2 Aforo de corrientes superficiales.
4.3 Representación del escurrimiento. Hidrograma.
4.4 Curva de gastos.
4.5 Estudio de caso.

5 Infiltración

Objetivo: El alumno analizará la infiltración y su relación con el aporte de agua subterránea.

Contenido:

5.1 Nociones de edafología.

5.2 Proceso de infiltración.
5.3 Medición de la infiltración.
5.4 Métodos para calcular la infiltración.

6 Evaporación y evapotranspiración

Objetivo: El alumno analizará la información de la evaporación para determinar los volúmenes perdidos por evaporación en cuerpos de agua superficiales. Determinará los volúmenes de agua que se demandan de un aprovechamiento para riego agrícola.

Contenido:

6.1 Factores que afectan la evaporación.
6.2 Medición y cálculo de la evaporación.
6.3 Evapotranspiración y uso consuntivo.
6.4 Demandas para riego.

7 Análisis de frecuencias de eventos extremos

Objetivo: El alumno aplicará las técnicas estadísticas para estimar eventos de diseño asociados a diferentes periodos de retorno.

Contenido:

7.1 Obtención de una muestra de datos.
7.2 Extensión de registros.
7.3 Pruebas de homogeneidad e independencia.
7.4 Periodo de retorno.
7.5 Estimación de gastos máximos en el sitio. Funciones Normal, Log-Normal 2p, Gumbel.
7.6 Curvas intensidad-duración-periodo de retorno.
7.7 Estimación de gastos mínimos anuales. Función Weibull 2p.
7.8 Efectos del cambio climático en la estimación de eventos extremos.

8 Relación lluvia-escurrimiento

Objetivo: El alumno determinará el escurrimiento, con fines de diseño, a partir de información pluviométrica y fisiográfica de la cuenca.

Contenido:

8.1 Hidrograma unitario tradicional. Curva S e hidrograma instantáneo.
8.2 Hidrogramas unitarios triangular y adimensional.
8.3 Fórmula racional.

9 Almacenamiento y tránsito de avenidas

Objetivo: El alumno determinará las capacidades de azolves, útil y de regulación de avenidas para el dimensionamiento de vasos de almacenamiento.

Contenido:

9.1 Tipos de almacenamiento y sus características. Capacidad útil y de azolves.
9.2 Funcionamiento del vaso.
9.3 Tránsito de avenidas en un vaso.
9.4 Descripción del tránsito de avenidas en cauces.
9.5 Estudio de caso.

Bibliografía básica **Temas para los que se recomienda:**

APARICIO MIJARES, Francisco J.
Fundamentos de hidrología de superficie 2 al 6, 8 y 9
México
Limusa Noriega Editores, 2012

CAMPOS A., Daniel
Procesos del ciclo hidrológico 1 al 6
San Luis Potosí
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 1998

CHOW, Ven Te
Hidrología aplicada 2 al 9
Bogotá
Mc Graw-Hill. Interamericana, 1994

ESCALANTE S., Carlos, REYES CH., Lilia
Técnicas estadísticas en hidrología 2 y 7
2a. edición
México
Facultad de Ingeniería. UNAM, 2002

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Sergio
Introducción a la hidrología superficial. Todos
2a. edición
Aguascalientes
Textos Universitarios. Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2011

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

CAMPOS ARANDA, Daniel
Introducción a la hidrología urbana 7
San Luis Potosí
Daniel Campos, Editor, 2010

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
Estadísticas del agua en México 1 y 2
México
Comisión Nacional del Agua, 2013

FUENTES M., Óscar, FRANCO, Víctor
Estudio hidrológico para obras de protección 2, 4, 8 y 9
México
Instituto de Ingeniería. UNAM, 1999

MONSALVES, Germán
Hidrología en la ingeniería Todos
2a. edición
Santafé de Bogotá
Alfaomega, 1999

RUIZ URBANO, María Del Rosío
Programa de automatización de los métodos estadísticos en hidrología - 7
México
Facultad de Ingeniería. UNAM, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en docencia e investigación vinculadas a la ingeniería hidráulica o haber participado en proyectos hidrológicos; su especialidad deberá ser la Ingeniería Hidráulica, con conocimientos específicos en probabilidad, estadística e hidrología. Sus aptitudes y actitudes deberán estar enfocadas en la transmisión de los conocimientos relacionados con la asignatura y capacitación a los alumnos para resolver problemas relacionados con la hidrología.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		8	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno establecerá los gastos de diseño, así como el diámetro y pendiente de las alcantarillas para la conducción apropiada de aguas residuales y pluviales, minimizando costos de excavación. Además, valorará al agua pluvial como una parte importante del ambiente natural y como un recurso potencial para satisfacer las necesidades de suministro, asegurando la protección del ambiente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Componentes funcionales del sistema de alcantarillado sanitario	3.0
2.	Caudal de aguas residuales	3.0
3.	Tuberías para alcantarillas	3.0
4.	Hidráulica de las alcantarillas	4.5
5.	Trazo general de la red de alcantarillado sanitario	3.0
6.	Diseño de sistemas de alcantarillado sanitario	10.5
7.	Caudal de aguas pluviales	6.0
8.	Trazo general de la red de alcantarillado pluvial	3.0
9.	Diseño de sistemas de alcantarillado pluvial	7.5
10.	Administración, operación y conservación de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado	4.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0

Total	48.0

1 Componentes funcionales del sistema de alcantarillado sanitario

Objetivo: El alumno explicará los objetivos que debe satisfacer el sistema, las configuraciones típicas de acuerdo a la topografía de la zona urbana y las funciones de sus principales componentes.

Contenido:

1.1 Tipos de alcantarillado.

1.2 Configuraciones generales comunes: perpendicular, perpendicular con interceptor, abanico y radial.

1.3 Componentes funcionales de un sistema. Relaciones jerárquicas de componentes, subcomponentes y sub-subcomponentes.

1.4 Origen de las aguas residuales.

2 Caudal de aguas residuales

Objetivo: El alumno calculará los gastos de diseño del sistema propuesto con base en los lineamientos técnicos oficiales en materia de alcantarillado para aguas residuales.

Contenido:

2.1 Periodo de diseño y horizonte de planeación.

2.2 Consideraciones del plan o programa municipal de desarrollo; estrategia para el desarrollo urbano. Zonificación.

2.3 Aportación de aguas residuales y gastos de diseño. Ejemplo demostrativo.

2.4 Flujo entrante no previsto, infiltración y exfiltración (fugas).

3 Tuberías para alcantarillas

Objetivo: El alumno distinguirá las características de las tuberías para la construcción de conexiones domiciliarias, atarjeas, colectores, interceptores y emisores; además, para el material seleccionado y de acuerdo a las condiciones de instalación, analizará el sistema de manera que las cargas estructurales permisibles no sean excedidas.

Contenido:

3.1 Tuberías rígidas y flexibles: ventajas, desventajas, aplicaciones, coeficiente de rugosidad y diámetros disponibles.

3.2 Cargas en tuberías enterradas.

3.3 Generación de ácido sulfhídrico y corrosión de las alcantarillas.

4 Hidráulica de las alcantarillas

Objetivo: El alumno aplicará la ecuación de Manning y los lineamientos de la autoridad competente relativos a la velocidad mínima y máxima permisible, para prevenir deposición de sólidos y desgaste de la alcantarilla respectivamente.

Contenido:

4.1 Ecuación de Manning.

4.2 La línea piezométrica.

4.3 Variables hidráulicas permisibles: velocidades, pendientes y diámetros.

4.4 Relaciones hidráulicas y geométricas para el cálculo de la red de alcantarillado usando secciones circulares. Ejemplo demostrativo.

5 Trazo general de la red de alcantarillado sanitario

Objetivo: El alumno determinará el arreglo del sistema de alcantarillado sanitario, considerando el punto de salida, la determinación del área tributaria, la localización del colector y, en su caso, la necesidad de estaciones

de bombeo.

Contenido:

5.1 Recopilación de información y planos.

5.2 Pozos de visita. Ejemplo demostrativo.

5.3 Disposición de la red: trazo de la red de atarjeas y localización de colectores.

6 Diseño de sistemas de alcantarillado sanitario

Objetivo: El alumno diseñará el diámetro y pendiente de las alcantarillas, definirá las cotas de plantilla en los pozos de visita, con lo que podrán elaborarse los planos de la red de atarjeas y colectores, incluyendo las estructuras accesorias de acuerdo con los lineamientos de la autoridad competente. Establecerá las especificaciones y el presupuesto del sistema.

Contenido:

6.1 Cálculo de los gastos de diseño a partir de la densidad poblacional, lineal o por área drenada.

6.2 Secuencia de cálculo.

6.3 Perfiles de las alcantarillas.

6.4 Modelos de computadora. Ejemplo demostrativo.

6.5 Planos, estructuras accesorias, especificaciones y presupuesto.

6.6 Bombas y estaciones de bombeo de aguas residuales.

7 Caudal de aguas pluviales

Objetivo: El alumno calculará el gasto del sistema de alcantarillado pluvial, aplicando al menos dos métodos que relacionen precipitación y escurrimiento, con base en datos pluviométricos y seleccionando el periodo de retorno que considere la amenaza potencial a la vida humana, el daño a las propiedades y los inconvenientes que resultarían de varios eventos pluviales.

Contenido:

7.1 Precipitación, periodo de retorno.

7.2 Escurrimiento. Características contaminantes que imparten los residuos urbanos al escurrimiento; fuentes de contaminación no puntual.

7.3 Método del hidrograma unitario.

7.4 Método racional.

7.5 Método racional modificado.

8 Trazo general de la red de alcantarillado pluvial

Objetivo: El alumno localizará tentativamente las estructuras de entrada y dibujará el sistema de alcantarillas que conecte dichas estructuras, así como los pozos de visita, ramas, etcétera.

Contenido:

8.1 Imbornales (coladeras pluviales): tipos y ubicación.

8.2 Hidráulica de coladeras pluviales.

8.3 Reglas generales para el trazo.

9 Diseño de sistemas de alcantarillado pluvial

Objetivo: El alumno diseñará el diámetro y pendiente de las alcantarillas, definirá el tipo de estructuras accesorias, las cotas de plantilla en los pozos de visita con lo que podrán elaborarse los planos de la red de atarjeas y colectores, de acuerdo con los lineamientos de la autoridad competente. Establecerá las especificaciones y el presupuesto del sistema.

Contenido:

9.1 Procedimiento para el cálculo de gastos de diseño de alcantarillados pluviales.

9.2 Cálculo de diámetros y pendientes de alcantarillas.

9.3 Secuencia de cálculo. Ejemplo demostrativo.

9.4 Planos, estructuras accesorias, especificaciones y presupuesto.

9.5 Tanques de tormenta, estanques de detención y estanques de retención. Ejemplo demostrativo.

10 Administración, operación y conservación de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado

Objetivo: El alumno explicará la importancia de una correcta administración, operación y conservación de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado y las principales actividades que debe realizar un organismo operador.

Contenido:

10.1 Modalidades de administración de los servicios públicos.

10.2 Organismos operadores y situación actual en México.

10.3 Planeación e indicadores de gestión.

10.4 Planeación financiera y de capital.

10.5 Mecanismos de financiamiento.

10.6 Operación y conservación: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

10.7 Personal.

10.8 Equipo.

10.9 Inspección. Causas principales de problemas en los sistemas de alcantarillado.

10.10 Limpieza de las alcantarillas.

10.11 Reparaciones.

10.12 Riesgos profesionales. Gases comunes en la red de alcantarillas, efecto del cloro. Explosiones.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CHIN, David A. *Water resources engineering.* 2nd edition Nueva Jersey Pearson Prentice Hall, 2006	Todos.
LARA GONZÁLEZ, Jorge Luis *Alcantarillado.* 2a edición México UNAM, Facultad de Ingeniería, 1991	Todos.
OCHOA ALEJO, Leonel H., et al. *Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento.* México Comisión Nacional del Agua, 1994	Todos.
STEEL E. W., Mcghee T. J. *Abastecimiento de agua y alcantarillado.* Barcelona Gustavo Gili	Todos.

VIESSMAN W., Hammer M.
Water supply and pollution control. 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9.
8th edition
[s.l.i]
Pearson Prentice Hall, 2009

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

HEINKE, Gary W., HENRY, J. Glynn
Ingeniería ambiental. 1
México
Prentice Hall, 1999

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia profesional en sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado y capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA DE TRÁNSITO		8	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Estadística Aplicada a Ingeniería Civil

Seriación obligatoria consecuente: Ingeniería del Transporte I

Objetivo(s) del curso:
El alumno integrará los antecedentes, estudios, capacidad y nivel de servicio, dispositivos de control y seguridad vial, para realizar un Estudio de Impacto Vial.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Antecedentes	4.5
2.	Componentes del tránsito	6.0
3.	Estudios de ingeniería de tránsito	12.0
4.	Capacidad y nivel de servicio en vías urbanas	7.5
5.	Dispositivos para el control del tránsito	4.5
6.	Seguridad vial	3.0
7.	Metodología para realizar Estudios de Impacto Vial (EIV)	10.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Antecedentes

Objetivo: El alumno identificará los elementos conceptuales de la ingeniería de tránsito para la solución de las redes viales urbanas e interurbanas.

Contenido:

1.1 La ingeniería de tránsito, su evolución, definiciones y objetivos.
1.2 Alcances y detalles de los trabajos en ingeniería de tránsito.
1.3 Problemática del tránsito y su solución.
1.4 Novedades y tendencias en la ingeniería de tránsito.

2 Componentes del tránsito

Objetivo: El alumno identificará los elementos conceptuales de los principales componentes del tránsito, para emplearlos en el estudio del comportamiento del tráfico.

Contenido:

2.1 Elementos principales del tránsito: el camino, el vehículo y el usuario.
2.2 Distancia de parada.
2.3 Flujo de tránsito y parámetros de la circulación.
2.4 Modelos característicos sobre el comportamiento del tráfico.
2.5 Aspectos fundamentales sobre simulación del tránsito.

3 Estudios de ingeniería de tránsito

Objetivo: El alumno recopilará información de los estudios del tránsito para la solución de problemas inherentes al mismo.

Contenido:

3.1 Introducción y descripción de los estudios de tránsito.
3.2 Uso de los estudios.
3.3 Inventarios viales.
3.4 Estudio y caracterización de los volúmenes de tránsito.
3.5 Estudios de velocidad, tiempo de viaje y demoras.
3.6 Estudio origen-destino.
3.7 Estudios para transporte público (ascenso-descenso, frecuencia de paso, ocupación visual).

4 Capacidad y nivel de servicio en vías urbanas

Objetivo: El alumno aplicará las metodologías para el análisis de la capacidad y nivel de servicio de instalaciones viales urbanas más comunes.

Contenido:

4.1 Principios y conceptos de capacidad y nivel de servicio.
4.2 Nivel de servicios en intersecciones semaforizadas. Análisis con software especializado.
4.3 Nivel de servicios en arterias urbanas. Uso de software en el estudio de casos.

5 Dispositivos para el control del tránsito

Objetivo: El alumno conocerá la normativa para el diseño e instalación de dispositivos para el control y regulación del tránsito.

Contenido:

5.1 Clasificación y requisitos.
5.2 Señalamiento vertical. Tipos. Ubicación.
5.3 Señalamiento horizontal. Marcas viales. Tipos.
5.4 Semáforos. Tipos. Usos y funcionamiento general.

6 Seguridad vial

Objetivo: El alumno distinguirá los principales factores que intervienen en accidentes de tránsito, para implementar sistemas de seguridad vial.

Contenido:

6.1 El problema de la seguridad vial.

6.2 Programas de seguridad vial.

6.3 Técnica de recolección y registro de datos de accidentes.

6.4 Estadística de accidentes de tránsito.

6.5 Análisis, diagnóstico y soluciones para mitigación de accidentes.

7 Metodología para realizar Estudios de Impacto Vial (EIV)

Objetivo: El alumno desarrollará un estudio de impacto vial, para proponer estrategias que reduzcan los impactos negativos de éste sobre los sistemas viales y transporte existentes.

Contenido:

7.1 Metodología para Estudios de Impacto Vial (EIV).

7.2 Requisitos para los estudios. Extensión del estudio. Área del estudio. Selección de los horizontes de análisis. Datos base para el Estudio de Impacto Vial. Proyecciones de tránsito no relacionadas con el desarrollo. Generación, distribución y asignación de viajes del desarrollo propuesto. Análisis operacional con o sin desarrollo.

7.3 Determinación de medidas mitigantes del impacto vial.

7.4 Preparación del informe.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CAL Y MAYOR, Rafael *Ingeniería de tránsito* 8a. edición México Alfaomega, 2007	1,2,3,4,5 y 6
GARBER, Nicholas, HOEL, Lester *Ingeniería de tránsito y carreteras* 3a. edición México Thomson, 2005	1,2,3,4,5 y 6
MCSHANE, William, ROESS, Roger *Traffic Engineering* 4th edition New Jersey Prentice-Hall, 2011	1,2,3,4 y 6
RADELAT, Guido *Principios de ingeniería de tránsito* Washington, D.C. Institute of Transportation Engineers (ITE), 2003	1,2,3,4 y 6

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL (SEDESOL)
Programa de asistencia técnica en transporte urbano para Todos
las ciudades medias mexicanas. Manual normativo, Tomo XII. Manual de estudios de ingeniería de tránsito México
Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), 2000

TAYLOR, Michael A. P., BONSALL, Peter W., et al.
Understanding Traffic Systems: Data, Analysis, and 1,2,3 y 6
Presentation 2nd edition
Aldershot , Brookfield
Avebury Technical, 2000

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

BOX, Paul C., OPPENLANDER, Joseph C.
Manual de estudios de ingeniería de tránsito 3
4a. edición
México
Representaciones y Servicios de Ingeniería, 1985

CAL Y MAYOR, Rafael
Manual de auditorías de seguridad vial 6
Bogotá
Alcaldía Mayor de Bogotá Secretaría de Tránsito y Transporte, 2005

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS
Transportation Impact Analyses for Site Development 7
Washington, D.C.
Institute of Transportation Engineers, 2010

NATIONAL RESEARCH COUNCIL
Highway Capacity Manual 4
Washington, D.C.
Transportation Research Board, 2010

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (U.S.)
HCM 2010: Highway Capacity Manual 4
5th edition
Washington, D.C.
Transportation Research Board, 2010

NATIONAL RESEARCH COUNCILTRANSPORTATION RESEARCH BOARD
Highway Capacity Manual 2010 4
5th edition
Washington, D.C.National Research Counc

Transportation Research Board, 2010

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
Manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras 5a. edición 5
México
Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1986

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, de transporte, municipal, aeronáutica, topográfica, u otras afines. Deseable experiencia en haber participado en planeación, diseño, construcción, operación o administración de algún modo de transporte. Deseable que tenga estudios de posgrado en cualquiera de las áreas de transporte o en su defecto algún diplomado. Aptitudes y actitudes para despertar el interés en los alumnos en los sistemas de transporte y mejorar sus habilidades en las técnicas de planeación, operación y administración de cualquier modo de transporte.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL NOVENO SEMESTRE

EVALUACIÓN DE PROYECTOS
DISEÑO ESTRUCTURAL
OBRAS HIDRÁULICAS
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
INGENIERÍA DEL TRANSPORTE I
RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

EVALUACIÓN DE PROYECTOS		9	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Planeación

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará, con enfoque globalizador y tomando en cuenta las limitantes de los mercados financieros, los aspectos necesarios para evaluar un proyecto de inversión.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Generalidades	9.0
2.	Estudio de mercado, técnico y social	6.0
3.	Conceptos contables y análisis de aspectos financieros	4.5
4.	Evaluación económica	7.5
5.	Evaluación financiera	10.5
6.	Ejemplos de evaluación de proyectos de ingeniería civil	10.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Generalidades

Objetivo: El alumno determinará las actividades involucradas, los diferentes enfoques y la influencia de los aspectos financieros para llevar a cabo el proceso de evaluación de proyectos de ingeniería civil.

Contenido:

1.1 La economía nacional y mundial como marco de referencia.

1.2 Elementos que participan a nivel nacional en la toma de decisiones: entorno económico, financiero y de riesgo.

1.3 Planeación estratégica.

1.4 Proyecto de ingeniería (etapas de desarrollo).

1.5 Partes generales de la evaluación de proyectos.

1.6 Enfoques de evaluación: social, macroeconómica, ambiental, financiera, política.

2 Estudio de mercado, técnico y social

Objetivo: El alumno aplicará una metodología específica para realizar estudios de mercado, técnicos, de organización y socioeconómicos.

Contenido:

2.1 Estudio de mercado.

2.2 Estudio técnico y tecnológico.

2.3 Estudio de localización del proyecto.

2.4 Estudio de organización del proyecto.

2.5 Estudio socioeconómico: evaluación social.

3 Conceptos contables y análisis de aspectos financieros

Objetivo: El alumno interpretará los conceptos básicos de la contabilidad y los estados financieros como medio para conocer la posición económica de la empresa.

Contenido:

3.1 Conceptos contables y análisis de estados financieros.

3.2 Conformación de estados financieros. Cuadros de usos y fuentes de fondos, de pérdidas y ganancias y de balance.

4 Evaluación económica

Objetivo: El alumno aplicará las relaciones económicas y financieras asociadas con los aspectos de tiempo y dinero para determinar la factibilidad de un proyecto.

Contenido:

4.1 El concepto del valor del dinero en el tiempo y de equivalencia financiera.

4.2 El interés y sus variantes de capitalización simple y compuesto.

4.3 Valor presente, futuro, anual y otras formas de flujo de efectivo.

4.4 Tasa Interna de Retorno (TIR).

4.5 Fórmulas, símbolos funcionales y uso de hojas de cálculo de computadora personal.

4.6 Necesidades de capital para proyectos de inversión.

4.7 Estimación de los ingresos del proyecto.

5 Evaluación financiera

Objetivo: El alumno analizará los aspectos financieros, de riesgo y de sensibilidad para determinar la viabilidad de un proyecto.

Contenido:

5.1 Indicadores de evaluación (conceptos/interpretación).

5.2 Estimación de indicadores de evaluación (líneas de tiempo y ejemplos).
5.3 Indicadores de evaluación de la fase de operación de los proyectos (punto de equilibrio, apalancamiento, liquidez, otros).
5.4 Estimación de indicadores de evaluación, fase de operación de los proyectos.
5.5 Determinación y análisis de riesgos en los proyectos (conceptos básicos).
5.6 Estructura y fuentes de financiamiento.
5.7 Cálculo de la amortización del financiamiento.
5.8 Estimación de depreciaciones y amortizaciones de las inversiones en el proyecto.

6 Ejemplos de evaluación de proyectos de ingeniería civil

Objetivo: El alumno aplicará la metodología aprendida para la evaluación de proyectos típicos de ingeniería civil.

Contenido:

6.1 Modalidades de emprendimiento de proyectos (BOT, BLT, PPP, PPS, concesiones, otros).
6.2 Carteras de inversión para empresas de ingeniería.
6.3 Gerencia de proyectos.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BACA URBINA, Gabriel *Evaluación de proyectos* 7a. edición México Mc Graw-Hill, 2013	2,3,4,5 y 6
CASE, Karl E., FAIR, Ray C. *Principios de macroeconomía* 10a. edición México Pearson, 2012	1
COSS BU, Raúl *Análisis y evaluación de proyectos de inversión* 2a. edición México Limusa, 2007	2,3,4,5 y 6
HINOJOSA PÉREZ, Jorge A., ALFARO, Héctor *Evaluación económico-financiera de proyectos de inversión* México Trillas, 2000	2,3,4,5 y 6
PARK, Chan S., SHARP-BETTE, Gunter P. *Advanced Engineering Economics* 3rd. edition New York Wiley, 1990	2

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
BLANK, Leland, TARQUIN, Anthony *Ingeniería económica* 7a. edición México Mc Graw-Hill, 2012	3,4 y 5
EROSSA MARTÍN, Victoria E. *Proyectos de inversión en ingeniería: su metodología* México Limusa, 2007	3
HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, Abraham *Formulación y evaluación de proyectos de inversión* 5a. edición México Thompson, 2005	4
MURCIA M., Jairo *Proyectos: formulación y criterios de evaluación* México Alfaomega, 2009	1, 2 y 4
SERRANO RODRÍGUEZ, Javier *Matemáticas financieras y evaluación de proyectos* 2a. edición México Alfaomega, 2011	4 y 5

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil u otras profesiones afines. Haber participado en planeación, diseño, construcción, operación o administración de cualquier tipo de proyecto ingenieril. Deseable que tenga estudios de posgrado en Planeación, Gestión o Gerencia de Proyectos o algún diplomado. Aptitudes y actitud para inducir el interés en los alumnos en la evaluación de proyectos, mejorando sus habilidades en las técnicas de planeación y administración en cualquier tipo de proyecto de ingeniería.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

DISEÑO ESTRUCTURAL		9	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Dimensionamiento de Elementos Estructurales

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los conocimientos adquiridos de mecánica de materiales, análisis estructural, dimensionamiento de elementos y cimentaciones, entre otros, para el desarrollo de proyectos de ingeniería estructural, tomando en cuenta las características de los principales tipos de acciones estáticas y dinámicas establecidas en los códigos de diseño vigentes.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Criterios de estructuración	9.0
2.	Acciones sobre estructuras	46.5
3.	Proyecto estructural	16.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Criterios de estructuración

Objetivo: El alumno comprenderá la función de las formas estructurales y materiales más comúnmente usados en diversas obras de ingeniería civil, para proponer sistemas estructurales eficientes que soporten las diversas solicitaciones a que pueda estar sometida una estructura.

Contenido:

1.1 Conceptos de estructuración.

1.2 Influencia de la forma en los efectos de las acciones.

1.3 Formas y materiales ideales según necesidades específicas.

1.4 Formas estructurales más comunes.

1.5 Recomendaciones sobre estructuración para construcciones en zonas sísmicas.

1.6 Sistemas de piso. Losas en una y en dos direcciones, losas planas, losas aligeradas, prefabricados y postensados.

1.7 Distintos tipos de estructuración en edificios.

2 Acciones sobre estructuras

Objetivo: El alumno comprenderá los orígenes y características de las solicitaciones dinámicas como sismo y viento para determinar sus efectos sobre las estructuras.

Contenido:

2.1 Aspectos generales de reglamentación.

2.2 Solicitaciones sísmicas y características de los sismos.

2.3 Estructuras amortiguadas de varios grados de libertad. Modos de vibración. Factores de participación. Efectos del amortiguamiento estructural. Respuesta dinámica elástica. Espectros de respuesta elásticos e inelásticos. Espectros de diseño.

2.4 Determinación de efectos sísmicos en diferentes formas estructurales por criterios estáticos. Ductilidad de estructuras usuales. Fuerzas y desplazamientos. Efectos de torsión. Distribución a los elementos resistentes.

2.5 Viento. Origen y características, factores que influyen en la intensidad de las presiones, principio de Bernoulli. Tipificación de estructuras en función de su respuesta ante las solicitaciones de viento. Régimen laminar y turbulento, velocidad crítica, vibraciones, vorticidad, vibraciones causadas por vórtices transversales al flujo (vórtices de Von Karman).

2.6 Obtención de fuerzas por viento para estructuras de baja y alta respuesta dinámica. Respuestas estructurales, presiones seudoestáticas.

2.7 Otras acciones: cargas vehiculares en puentes carreteros y de ferrocarriles. Empujes estáticos y dinámicos de líquidos y seudolíquidos. Movimientos y deformaciones de carácter dinámico. Asentamientos diferenciales diferidos y súbitos.

3 Proyecto estructural

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos adquiridos de análisis estructural, dimensionamiento de elementos y de geotecnia, entre otros, para desarrollar un proyecto estructural completo basado en la normatividad vigente.

Contenido:

3.1 Necesidades de la ingeniería básica. Diagramas de flujo y, en general, estudio de los requisitos que la forma estructural propuesta debe satisfacer.

3.2 Determinación de las acciones que se considerarán para el análisis del proyecto. Obtención de los elementos mecánicos y desplazamientos; revisión del cumplimiento de los estados límite de la forma estructural propuesta, con base en las normas vigentes en el sitio.

3.3 Elaboración de memoria de cálculos y planos estructurales.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
BANGASH, M. *Earthquake Resistant Buildings. Dynamic Analyses, Numerical Computations, Codified Methods, Case Studies and Examples* London Springer, 2011	3 y 4
CHOPRA, Anil *Dinámica de estructuras* 4a. edición México Pearson, 2014	2
CLOUGH, Ray, PENZIEN, Joseph *Dynamics of Structures* 2nd edition New York Computers and Structures, 2010	2
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS, Fi, UNAM, *Apuntes de diseño estructural* México Facultad de Ingeniería, UNAM, 1987	Todos
MELI PIRALLA, R. *Diseño estructural* 2a. edición México Computers and Structures, 2010	Todos
PAZ, Mario *Dinámica estructural. Teoría y cálculo* Barcelona Reverté S.A., 2002	2
SALVADORI, Mario, LEVY, Matthys, et al. *Diseño estructural en arquitectura* México CECSA, 1978	1

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal,*	Todos

Normas Técnicas Complementarias México
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Viento 2 y 3
México
CFE, 2008

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismo 2 y 3
México
CFE, 2008

MARTÍNEZ ORTÍZ, I.
Dinámica estructural 2
Zacatecas
Universidad Autónoma de Zacatecas, 1983

MÉNDEZ CHAMORRO, F.
Criterios de dimensionamiento estructural 1
México
Trillas, 2010

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado, análisis, evaluación del comportamiento y diseño de sistemas estructurales. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

OBRAS HIDRÁULICAS		9	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Hidráulica de Canales, Hidrología

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno diseñará las obras auxiliares que constituyen un aprovechamiento superficial, atendiendo a su finalidad, condiciones del sitio, materiales y procedimientos constructivos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Aspectos generales	4.5
2.	Manifestación de impacto ambiental	3.0
3.	Presas	18.0
4.	Obras de desvío	15.0
5.	Obras de control y excedencias	18.0
6.	Obras de toma	13.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Aspectos generales

Objetivo: El alumno conocerá la problemática del agua en México e identificará los elementos y características de las obras hidráulicas que constituyen un aprovechamiento de aguas superficiales.

Contenido:

1.1 Recursos hidráulicos de México. Ley de Aguas Nacionales. Obras de infraestructura hidráulica construidas en México.

1.2 Obras de aprovechamiento y defensa. Tipos y elementos que las constituyen.

1.3 Presas y sus obras auxiliares. Presas de almacenamiento y derivación.

2 Manifestación de impacto ambiental

Objetivo: El alumno aplicará, para el caso de obras hidráulicas, la legislación en materia de impacto ambiental.

Contenido:

2.1 Objetivo del proyecto, impactos y beneficios.

2.2 Impactos al ambiente y medidas de mitigación.

2.3 Factores ambientales y sus impactos al medio biofísico, económico y social durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

3 Presas

Objetivo: El alumno identificará los tipos de presas y conocerá los criterios que existen para su selección. Analizará la estabilidad de una presa de gravedad.

Contenido:

3.1 Función y tipos. Clasificación por su altura, funcionamiento hidráulico y materiales de construcción.

3.2 Topografía y geología de la boquilla.

3.3 Criterios de selección.

3.4 Presa tipo gravedad. Fuerzas que actúan sobre la presa y análisis de estabilidad: volteo, deslizamiento y esfuerzos.

4 Obras de desvío

Objetivo: El alumno diseñará las obras de desvío considerando las características de la presa y su programa de construcción.

Contenido:

4.1 Elementos que las constituyen. Ataguías. Tipos de conductos de desvío. Características del sitio y del tipo de presa que influyen en su selección. Diseño hidráulico de los conductos.

4.2 Avenida de diseño. Curva de gastos del río.

4.3 Determinación de la altura de las ataguías.

4.4 Cierre del cauce del río. Construcción de la preataguía.

4.5 Estudio de caso.

5 Obras de control y excedencias

Objetivo: El alumno diseñará las obras de control y excedencia de la presa.

Contenido:

5.1 Avenida de diseño. Tipos de obras de excedencias. Presa vertedora, vertedores de descarga directa y de canal lateral. Otros tipos.

5.2 Canal de llamada. Estructura de control con descarga libre o controlada. Canal de descarga. Aireadores.

5.3 Cálculo hidráulico del canal de descarga de una obra de excedencias y del canal colector de un vertedor de canal lateral.

5.4 Estructura terminal. Estructura de salida. Cálculo hidráulico de un tanque amortiguador y de una cubeta

de lanzamiento en salto de esquí.

5.5 Sistema de drenaje y revestimiento de los canales de descarga.

5.6 Estudio de caso.

6 Obras de toma

Objetivo: El alumno diseñará obras de toma adecuadas al propósito de la presa, atendiendo a las leyes de demanda del aprovechamiento.

Contenido:

6.1 Elementos que las constituyen. Estructura de entrada. Desarenador y rejillas. Compuertas de emergencia y regulación. Ductos de ventilación. Conductos. Transiciones. Galerías, túneles y tuberías a presión. Mecanismos de regulación y emergencia. Compuertas y válvulas. Dispositivos para disipación de energía.

6.2 Gastos de diseño.

6.3 Obras de toma para agua potable.

6.4 Obras de toma para riego.

6.5 Obras de toma para gasto ecológico.

6.6 Obras de toma para generación de energía.

6.7 Estudio de caso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ARREGUIN G., Felipe I. *Obras de excedencia* México Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2000	5
NOVAK, P., et al. *Estructuras hidráulicas* 2a. edición Bogotá Mc. Graw Hill, 2001	3 a 6
TORRES H., F. *Obras hidráulicas* 2a. edición México Limusa, 1990	3 a 6

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
Ley de Aguas Nacionales 1
México
Comisión Nacional del Agua, 2013

SENTURK, F.
Hydraulics of Dams and Reservoirs 3 a 6
Littleton, Colorado
Water Resources Publications, 1994

Referencias de internet

CARVAJAL R., ROBERTO
Diseño de la obra de excedencias alojada en una presa tipo gravedad. Ejemplo de aplicación
2014
en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

GARCÍA G., HÉCTOR
Diseño de obras de desvío con conductos en túnel.
2014
en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

GARCÍA G., HÉCTOR
Presas derivadoras
2014
en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

SOTELO AVILA, GILBERTO
Diseño hidráulico de estructuras
2014
en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el diseño de obras hidráulicas y/o en la docencia e investigación vinculadas a la ingeniería hidráulica. Preferentemente, con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre presas y obras auxiliares. Con capacidad para transmitir los conocimientos relacionados con la asignatura y capacitar a los alumnos para resolver problemas relacionados con las obras hidráulicas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		9	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno distinguirá las actividades que se efectúan en las fases de ingeniería básica e ingeniería de detalle, incluidas en la planeación y diseño de una planta y diseñará en forma preliminar los principales componentes de una planta de tratamiento para aguas residuales municipales.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos del tratamiento de aguas residuales	15.0
2.	Subsistema de tratamiento primario	16.0
3.	Subsistema de tratamiento secundario	33.5
4.	Tratamiento avanzado de agua residual	4.5
5.	Reúso y disposición de agua residual	3.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Fundamentos del tratamiento de aguas residuales

Objetivo: El alumno distinguirá las características de las aguas residuales en cuanto a su origen y composición y analizará algunos de los principales contaminantes de una muestra de agua residual municipal. Asimismo, aplicará la legislación en materia de control de la calidad del agua y distinguirá las actividades que incluyen las fases de ingeniería básica y de ingeniería de detalle.

Contenido:

1.1 Síntesis histórica.

1.2 Características de las aguas residuales, aforo, muestreo y análisis de laboratorio. Ejemplo demostrativo.

1.3 Legislación nacional en materia de control de la calidad del agua. Normas oficiales mexicanas en materia de descarga y reúso de aguas residuales y lodos residuales.

1.4 Terminología empleada en el tema de tratamiento de aguas residuales.

1.5 Descripción general del desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales: ingeniería básica e ingeniería de detalle.

2 Subsistema de tratamiento primario

Objetivo: El alumno diseñará funcionalmente y en forma preliminar los elementos de un tren típico de tratamiento primario. Asimismo, propondrá y dirigirá las actividades de operación y mantenimiento de los elementos del subsistema.

Contenido:

2.1 Rejillas.

2.2 Desarenadores. Ejemplo demostrativo.

2.3 Medición de caudales.

2.4 Tanques de igualación.

2.5 Bombas y estaciones de bombeo para aguas residuales.

2.6 Sedimentación primaria. Ejemplo demostrativo.

2.7 Principales actividades de la operación y mantenimiento de los elementos del subsistema primario.

2.8 Características de los lodos primarios. Manejo y disposición de lodos primarios.

3 Subsistema de tratamiento secundario

Objetivo: El alumno diferenciará los procesos biológicos aerobios, anaerobios y anóxicos y diseñará funcionalmente y de manera preliminar los elementos de un sistema aerobio típico de biomasa suspendida y los de un sistema aerobio típico de biomasa adherida. Asimismo, distinguirá los problemas de funcionamiento de los procesos y propondrá y dirigirá las actividades de operación y mantenimiento de los elementos del subsistema secundario, incluyendo el sistema de manejo de lodos.

Contenido:

3.1 Metabolismo, crecimiento y utilización del sustrato.

3.2 Sistemas de cultivo suspendido.

3.3 Sistemas de cultivo adherido.

3.4 Sedimentación secundaria.

3.5 Características de los lodos secundarios. Manejo y disposición de lodos secundarios.

3.6 Desinfección de efluentes. Ejemplo demostrativo.

3.7 Problemas típicos de funcionamiento de los procesos: causas y soluciones. Principales actividades de la operación y mantenimiento de los elementos del subsistema.

3.8 Operación y mantenimiento del sistema de manejo de lodos.

4 Tratamiento avanzado de agua residual

Objetivo: El alumno comparará los procesos de tratamiento avanzados para el tratamiento de las aguas residuales.

Contenido:

4.1 Necesidad de remoción adicional de contaminantes.

4.2 Remoción de nutrientes.

4.3 Remoción de sólidos.

5 Reúso y disposición de agua residual

Objetivo: El alumno propondrá los métodos adecuados para la disposición del agua residual tratada, con énfasis en las acciones tendientes a su reúso.

Contenido:

5.1 Disposición.

5.2 Reúso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CRITTENDEN, John C., et al. *Water treatment: Principles and design.* Nueva Jersey John Wiley & Sons, 2012	Todos.
CÉSAR VALDEZ, Enrique, VÁZQUEZ GONZÁLEZ, Alba *Ingeniería de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales.* México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2001	Todos.
DAVIS, Mackenzie L. *Water and wastewater engineering.* Nueva York McGraw-Hill, 2010	Todos.
DAVIS, Mackenzie L., MASTEN, Susan *Ingeniería y ciencias ambientales.* México McGraw-Hill International Editions, 2005	Todos.
OCHOA ALEJO, Leonel H., et al. *Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento.* México Comisión Nacional del Agua, 1994	Todos.

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
DAVIS, Mackenzie, CORNWELL, David *Introduction to environmental engineering.* 2nd edition Nueva York	Todos.

McGraw-Hill International Editions, 1991

PEAVY, Howard S., ROWE, Donald R., TCHOBANOGLOUS, George
Environmental engineering. Todos.
Nueva York
McGraw-Hill International, 1980

STEEL, Ernest W., MCGHEE, Terence J.
Abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Todos.
Barcelona
Gustavo Gili, 1981

TCHOBANOGLOUS, George, BURTON, Franklin Louis
Wastewater engineering: Treatment and reuse. Todos.
Singapur
McGraw-Hill, 2004

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia profesional en el área de la ingeniería sanitaria y ambiental y en sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales. Tener capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes con sentido positivo y tolerancia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
INGENIERÍA DEL TRANSPORTE I		**9**	**6**

División	Departamento	Licenciatura
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	**INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Planeación, Ingeniería de Tránsito

Seriación obligatoria consecuente: Ingeniería del Transporte II

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará las bases de la ingeniería del transporte para llevar a cabo, mediante la definición de la demanda, la capacidad y el nivel de servicio, la planeación de sus diferentes modos con una visión estratégica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Visión global del transporte	6.0
2.	Elementos básicos del transporte	9.0
3.	Capacidad y nivel de servicio	10.5
4.	Demanda de transporte	12.0
5.	Planeación del transporte	6.0
6.	Visión estratégica del transporte en México	4.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Visión global del transporte

Objetivo: El alumno comprenderá la función, importancia, impacto, ámbitos de sus diferentes modos y normatividad, para tener una visión global del transporte.

Contenido:

1.1 Función e importancia del transporte.
1.2 Impacto del transporte sobre su entorno.
1.3 Ámbitos del transporte y sus diferentes modos.
1.4 Normatividad del transporte.

2 Elementos básicos del transporte

Objetivo: El alumno distinguirá los componentes de cada uno de los diferentes modos: terrestre, fluviomarítimo y aéreo, como elementos básicos del transporte.

Contenido:

2.1 Componentes de los sistemas de transporte: infraestructura, vehículos, operación y sistemas de control.
2.2 Componentes del modo terrestre: urbano, carretero y ferroviario. Infraestructura vial. Vehículos característicos. Operación vehicular y ferroviaria.
2.3 Componentes del modo fluviomarítimo: infraestructura portuaria. Tipos de embarcaciones. Operación fluviomarítima.
2.4 Componentes del modo aéreo. Infraestructura aeroportuaria. Aeronaves. Operación aeroportuaria.

3 Capacidad y nivel de servicio

Objetivo: El alumno aplicará la teoría de flujo y sus relaciones fundamentales para comprender las operaciones características de los sistemas de transporte y determinar la capacidad y nivel de servicio de cada uno de los diferentes modos.

Contenido:

3.1 Teoría de flujo y relaciones fundamentales.
3.2 Flujo vehicular y de operaciones características en cada uno de los sistemas.
3.3 Capacidad y nivel de servicio para cada uno de los modos de transporte.

4 Demanda de transporte

Objetivo: El alumno aplicará la metodología y software existentes para estimar la demanda de transporte mediante el modelo secuencial.

Contenido:

4.1 El concepto de demanda en el sector transporte.
4.2 Información, zonificación y redes de transporte. Definición del área en estudio. Estudios de demanda. Inventarios de los modos de transporte.
4.3 Análisis de la demanda actual y de la potencial.
4.4 Modelo secuencial de la demanda de transporte.
4.5 Relación entre planeación del transporte, el análisis de la demanda y el uso del suelo.
4.6 Uso de programas de cómputo para modelos de demanda.

5 Planeación del transporte

Objetivo: El alumno identificará los factores, esquema general del proceso y técnicas, para tomarlos en cuenta en la planeación estratégica de proyectos de transporte.

Contenido:

5.1 Factores a tomar en cuenta en la planificación de un sistema de transporte.
5.2 Esquema general del proceso y las técnicas de planeación del transporte.

5.3 Proceso de planeación estratégica de proyectos de transporte.

6 Visión estratégica del transporte en México

Objetivo: El alumno analizará la situación actual y perspectivas de desarrollo de los diferentes modos de transporte en México para tener una visión a futuro del transporte en nuestro país.

Contenido:

6.1 Situación actual de los modos de transporte en México.
6.2 Perspectivas de desarrollo del modo urbano (Sistema vial).
6.3 Perspectivas de desarrollo del modo carretero (Sistema carretero nacional).
6.4 Perspectivas de desarrollo del modo ferroviario (Sistema ferroviario nacional).
6.5 Perspectivas de desarrollo del modo fluviomarítimo (Sistema portuario nacional).
6.6 Perspectivas de desarrollo del modo aéreo (Sistema aéreo nacional).

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
APARICIO IZQUIERDO, F., ARENAS RAMIREZ, B., et al. *Ingeniería del transporte* Madrid CIE Dossat, 2008	1,2 y 3
BANKS, James *Introduction to Transportation Engineering* 2nd edition Boston Mc Graw-Hill, 2001	1,2,3,4 y 5
HAY, William W. *Ingeniería de transporte* México Limusa, 2002	1,2,4 y 5
PAPACOSTAS, C. S. *Transportation Engineering & Planning* 3rd edition New Jersey Pearson Prentice Hall, 2007	1,2,3,4 y 5
SUSSMAN, Joseph *Introducción a los sistemas de transportetation systems* México Universidad nacional Autónoma de México, 2006	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
GARBER, Nicolas J.	

Ingeniería de tránsito y carreteras 3,4 y 5
3a. edición
México
Thomson, 2006

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA
Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 6
México
Gobierno de la República, 2014

ORTUZAR S., Juan De Dios
Modelos de demanda de transporte 4
2a. edición
México
Alfaomega, 2002

ORTUZAR S., Juan De Dios, WILLUMSEN, Luis G., et al.
Modelos de transporte 4 y 5
Santander
Universidad de Cantabria, 2008

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
Anuarios estadísticos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes México 6
Dirección General de Planeación, 2014

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil, de transporte, geomático u otras profesiones afines. Es deseable que tenga experiencia en planeación, diseño, construcción, operación o administración de algún modo de transporte. Deseable que tenga estudios de posgrado en cualquiera de las áreas de transporte o algún diplomado. Aptitudes y actitudes para despertar el interés en los alumnos en los sistemas de transporte y mejorar sus habilidades en las técnicas de planeación, operación y administración de cualquier modo de transporte.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO		9	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Teóricas	64.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará las necesidades sociales, económicas y políticas del país, así como de sus recursos humanos, materiales y financieros, con objeto de ubicar su futura participación como ingeniero en el desarrollo integral de México, y valorar el papel de nuestro país y el de la ingeniería mexicana en el mundo actual.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos básicos	4.0
2.	Recursos naturales	4.0
3.	Planeación y desarrollo en México	6.0
4.	Desarrollo del sector primario en México	10.0
5.	Desarrollo del sector secundario en México	10.0
6.	Desarrollo del sector terciario en México	10.0
7.	Acontecimientos relevantes en la construcción de México	6.0
8.	Población, sociedad, economía y política en México	8.0
9.	La misión del ingeniero en México	6.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Conceptos básicos

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia de la función del ingeniero en el desarrollo sustentable del país. Distinguirá el significado de los conceptos de recurso y necesidad, así como los de bien y servicio en el contexto de la actividad humana, social y productiva.

Contenido:

1.1 Función del ingeniero en el desarrollo sustentable del país.
1.2 Concepto de recurso desde una perspectiva ecológica, humana, productiva y social.
1.3 Concepto de necesidad y su clasificación.
1.4 Distinción entre bien y servicio.

2 Recursos naturales

Objetivo: El alumno afirmará los conocimientos básicos acerca de los recursos naturales de nuestro país, así como sobre su aprovechamiento e impactos.

Contenido:

2.1 México: aspectos geográficos.
2.2 Recursos naturales renovables.
2.3 Recursos naturales no renovables.
2.4 Problemas ambientales.

3 Planeación y desarrollo en México

Objetivo: El alumno distinguirá los diversos intentos de planeación nacional que se han realizado. Valorará la importancia de contar con un sistema de planeación continua y bien estructurada.

Contenido:

3.1 Antecedentes de la planeación en México.
3.2 Planes sexenales.
3.3 Planes nacionales de desarrollo.
3.4 Desarrollo y subdesarrollo en México.
3.5 La dependencia de México respecto a otros países.

4 Desarrollo del sector primario en México

Objetivo: El alumno analizará la evolución de la producción y de la productividad del sector primario nacional, describirá las causas que han originado la situación actual y adquirirá elementos de juicio para generar y evaluar propuestas alternativas tendientes a mejorar el desarrollo del sector.

Contenido:

4.1 Agricultura.
4.2 Ganadería.
4.3 Silvicultura.
4.4 Pesca.
4.5 Minería.

5 Desarrollo del sector secundario en México

Objetivo: El alumno analizará la evolución y la situación actual del sector secundario en México, así como los efectos en el impacto tecnológico. Adquirirá elementos de juicio para generar y evaluar propuestas alternativas tendientes a mejorar el desarrollo industrial del país.

Contenido:

5.1 Industria energética.
5.2 Industria minera.

5.3 Industria de la construcción.

5.4 Industria manufacturera.

6 Desarrollo del sector terciario en México

Objetivo: El alumno analizará la evolución y la problemática actual del sector terciario, así como la infraestructura desarrollada para la oferta de servicios a la población. Adquirirá elementos de juicio para generar y evaluar propuestas alternativas tendientes a mejorar el desarrollo del sector.

Contenido:

6.1 Transporte.

6.2 Comunicación.

6.3 Vivienda.

6.4 Educación.

6.5 Salud.

6.6 Tecnología.

6.7 Plan Nacional de Infraestructura.

7 Acontecimientos relevantes en la construcción de México

Objetivo: El alumno afirmará los conocimientos de los hechos históricos que han determinado el desarrollo social, económico y político de nuestro país.

Contenido:

7.1 De la época prehispánica a la Colonia.

7.2 De la Independencia a la Reforma. Constitución de 1824. Constitución de 1857.

7.3 Del Porfiriato a la Revolución Mexicana. Constitución de 1917. Posrevolución.

7.4 De 1926-1976: de la confianza en lo propio al desarrollo acelerado.

7.5 De 1977 al presente: desconfianza en lo nuestro y estancamiento.

8 Población, sociedad, economía y política en México

Objetivo: El alumno analizará los principales aspectos sociales, políticos, económicos y de la población en México y tomará conciencia de los logros, avances y problemáticas en la materia, considerando las necesidades prioritarias del país, y atendiendo al contexto internacional.

Contenido:

8.1 Características de la población mexicana.

8.2 El papel de los recursos humanos en el desarrollo de México.

8.3 Sociedad. Características. Problemas. Retos. Oportunidades.

8.4 Economía. Características. Problemas. Retos. Oportunidades.

8.5 Política. Características. Problemas. Retos. Oportunidades.

8.6 Preocupaciones actuales de la sociedad mexicana (seguridad, empleo, migración, corrupción, etc.).

8.7 El papel de México en el mundo actual.

9 La misión del ingeniero en México

Objetivo: El alumno definirá la participación de los ingenieros en el desarrollo social, económico y político de México y deducirá posibles soluciones a la problemática integral del país.

Contenido:

9.1 Análisis de las diferentes especialidades de la ingeniería para deducir su participación específica en el desarrollo integral del país.

9.2 Conclusiones.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
AGUAYO QUEZADA, Sergio *El almanaque mexicano* Aguilar México, 2008	2,3,4,5,6,7,8
CALVA, José Luis *Globalización y bloques económicos: Mitos y realidades* UNAM México, 2007	1,4,5,6,8
COLMENARES CÉSAR, Francisco *Pemex: presente y futuro* UNAM: Instituto de Investigaciones Económicas, México, 2008	1,2,3,5,8
DELGADO DE CANTÚ, Gloria *Historia de México: El proceso de gestación de un pueblo* Pearson Educación México, 2002	1,7
GONZÁLEZ A., Francisco *Sistema político mexicano* UNAM México, 2007	3,8
MARTÍN DEL CASTILLO, Carlos *Planeación estratégica de la infraestructura en México, 2010-2035* Universidad Tecnológica del Valle de Chalco México, 2009	3,4,5,6,8
RESENDIZ NÚÑEZ, Daniel *Lecciones de interés general en la historia de nuestra ingeniería: Discurso de ingreso al Seminario de Cultura Mexicana* México, 2008	1,7,9

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
BIZBERG, Ilán, MEYER, Lorenzo *Una historia contemporánea de México* Océano-Colegio de México México, 2009	1,7
GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ, Luis *Viaje por la historia de México* SEP	1,7,8

México, 2010

Referencias de internet

CONAGUA
Comisión Nacional del Agua
2014
en : http://www.conagua.gob.mx/

INE
Instituto Nacional Electoral: Partidos Políticos.
2014
en : http://www.ine.mx/archivos3/portal/historico/contenido/Partidos_Politicos/

INEGI
Instituto Nacional de Estadística y Geografía
2014
en : http://www.inegi.org.mx/

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA MÉXICANA
Presidencia de la República Méxicana
2014
en : http://www.presidencia.gob.mx/

SCJN
Suprema Corte de Justicia de la Nación
2014
en : https://www.scjn.gob.mx/Paginas/Inicio.aspx

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase		Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Ingeniería, Economía, Ciencias Políticas, Geografía.

Experiencia profesional: En docencia, investigación y/o práctica profesional en ingeniería, economía, ciencias políticas o geografía. Mínimo 10 años de experiencia.

Especialidad: Deseablemente, con posgrado en su disciplina.

Conocimientos específicos: Necesidades sociales, económicas y políticas del país, así como de los recursos humanos, materiales y financieros con que cuenta México para enfrentarlas.

Aptitudes y actitudes: Para despertar el interés en los alumnos por conocer a su país y poder participar en el desarrollo y progreso de México.

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS DEL DÉCIMO SEMESTRE

ADMINISTRACIÓN EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DEL TRANSPORTE II
INTEGRACIÓN DE PROYECTOS

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ADMINISTRACIÓN EN INGENIERÍA		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Edificación

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios, técnicas y herramientas administrativas para el desarrollo de la actividad profesional en empresas de ingeniería.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Marco empresarial	6.0
2.	Sociedades en México y requisitos para su operación	6.0
3.	El proceso administrativo	13.5
4.	Análisis económico financiero de la empresa	16.5
5.	Aplicaciones para la toma de decisiones en la empresa	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Marco empresarial

Objetivo: El alumno identificará la función de la empresa dentro del ámbito de la actividad económica nacional y mundial relacionándola con su actividad profesional como ingeniero civil.

Contenido:

1.1 Definición de empresa.
1.2 Relación de los distintos sectores empresariales en la economía nacional.
1.3 Principales indicadores macroeconómicos.
1.4 Globalización, competitividad e infraestructura.

2 Sociedades en México y requisitos para su operación

Objetivo: El alumno comprenderá las diferentes formas de constituir una sociedad en México y los requisitos para que opere una sociedad mercantil de tipo Sociedad Anónima (S. A.).

Contenido:

2.1 Diferentes tipos de sociedades.
2.2 Diferentes tipos de sociedades mercantiles.
2.3 Constitución de una sociedad mercantil.
2.4 Otros tipos de sociedades.
2.5 Diferencias, fortalezas y debilidades.
2.6 Alianzas y asociaciones.
2.7 Requisitos para la operación de una empresa en México.

3 El proceso administrativo

Objetivo: El alumno comprenderá el desarrollo de las teorías administrativas, las funciones del proceso administrativo, los principios que las sustentan, las técnicas apropiadas y los principales instrumentos que se utilizan.

Contenido:

3.1 Desarrollo de las teorías de la administración. Teorías tradicionales: Taylor, Fayol y Mayo; otros enfoques de la administración.
3.2 Funciones de la administración: planeación, organización, integración, dirección y control.

4 Análisis económico financiero de la empresa

Objetivo: El alumno aplicará los principios básicos de la contabilidad para evaluar económica y financieramente a una empresa de ingeniería.

Contenido:

4.1 Principios fundamentales de la contabilidad.
4.2 Sistema contable.
4.3 Estados financieros de la empresa: balance general, estado de resultados, origen y aplicación de recursos.
4.4 Análisis e interpretación de estados financieros: reducción a porcientos, razones(índices o indicadores).

5 Aplicaciones para la toma de decisiones en la empresa

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos aprendidos en el curso y utilizará herramientas para tomar decisiones que logren la administración correcta de alguno de los riesgos de una empresa de ingeniería.

Contenido:

5.1 Aplicación práctica de alguna herramienta usada para tomar decisiones como: punto de equilibrio para evaluar los riesgos respecto a la utilidad, flujo de efectivo para evaluar los riesgos del costo financiero, plan de negocios para evaluar los riesgos u otra.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
CHIAVENATO, I. *Introducción a la teoría general de la administración* 8a. edición México McGraw Hill, 2013	3
MÜNCH GALINDO, L. *Fundamentos de administración* 9a. edición México Trillas, 2012	3
PERDOMO MORENO, A. *Contabilidad de sociedades mercantiles* 14a. edición México Thomson, 2002	2 y 4
REYES PONCE, A. *Administración moderna* 7a. edición México Limusa, 2004	3
ROBBINS, S., DECENZO, D. *Fundamentos de administración* 8a. edición Naucalpan Pearson, 2013	1, 3 y 5

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
DRUCKER, P. *La gerencia: tareas, responsabilidad y prácticas* 7a. edición Buenos Aires El Ateneo, 2012	1
DRUCKER, P., KAHN, G., et al. *Clásicos Harvard de la administración* México Promociones Editoriales Mexicanas, 1996	1, 2, 3, 4, y 5

INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PÚBLICOS
Normas de información financiera 4
9a. edición
México
Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 2014

PÉREZ HARRIS, A.
Los estados financieros, su análisis e interpretación 4
7a. edición
México
Ediciones Contables, Administrativas y Fiscales, 2003

ROBBINS, S., COULTER, M.
Administración 1
10a. edición
México
Prentice Hall, 2010

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil, Licenciado en Administración o en Contabilidad con aptitudes y actitudes de liderazgo, creatividad, decisión, percepción, disponibilidad, compromiso y cooperación; que haya participado en proyectos importantes en el campo de la construcción.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA DEL TRANSPORTE II		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa		Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ingeniería del Transporte I

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno identificará los aspectos relacionados con el transporte multimodal, los sistemas inteligentes de información geográfica y seguridad aplicados al transporte para tener una visión moderna del transporte.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Proyectos de transporte	12.0
2.	Transporte multimodal	7.5
3.	Sistemas inteligentes (ITS) y sistemas de información geográfica (GIS-T) aplicados al transporte	10.5
4.	Seguridad en el transporte	6.0
5.	Transporte urbano	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Proyectos de transporte

Objetivo: El alumno aplicará técnicas de evaluación de proyectos y teoría de decisiones, para seleccionar el más adecuado de entre la cartera de proyectos de los diferentes modos de transporte.

Contenido:

1.1 La evaluación dentro del proceso de diseño de los sistemas de transporte.
1.2 Enfoques alternativos de evaluación: análisis con objetivos múltiples.
1.3 Cartera de proyectos de los diferentes modos de transporte.

2 Transporte multimodal

Objetivo: El alumno analizará los diferentes factores que intervienen en el transporte multimodal, para comprender su funcionamiento.

Contenido:

2.1 Alternativas tecnológicas para satisfacer la demanda: vehículo, terminales, caminos y sistemas de control.
2.2 Multimodalidad e intermodalidad. Diferencias.
2.3 Infraestructura y redes para transporte multimodal.
2.4 Logística, competitividad y transporte.
2.5 Plataformas logísticas con más de un modo de transporte.

3 Sistemas inteligentes (ITS) y sistemas de información geográfica (GIS-T) aplicados al transporte

Objetivo: El alumno distinguirá los sistemas inteligentes de transporte (ITS) y los sistemas de información geográficos (GIS), como medios para aumentar la eficiencia de operación del transporte.

Contenido:

3.1 Objetivos principales y beneficios de los ITS.
3.2 Elementos tecnológicos y arquitecturas de cada categoría de los ITS.
3.3 ITS en el mundo y en México.
3.4 Sistemas de información geográfica aplicados al transporte (GIS-T).
3.5 GIS en el mundo y en México.
3.6 Integración entre ITS y GIS-T.

4 Seguridad en el transporte

Objetivo: El alumno identificará los principales factores que afectan la seguridad de los diferentes modos, para proponer aplicaciones tecnológicas a la seguridad del transporte.

Contenido:

4.1 Determinación de los principales factores que afectan la seguridad.
4.2 Seguridad en el modo carretero.
4.3 Seguridad en el modo ferroviario.
4.4 Seguridad en el modo fluviomarítimo.
4.5 Seguridad en el modo aéreo.
4.6 Aplicaciones tecnológicas a la seguridad en el transporte.

5 Transporte urbano

Objetivo: El alumno distinguirá los medios de transporte de pasajeros y de carga, para lograr la mejor administración y operación del transporte urbano.

Contenido:

5.1 Función y clasificación.
5.2 Los medios de transporte de pasajeros.

5.3 Los medios de transporte de carga.
5.4 Administración y operación.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
APARICIO IZQUIERDO, F., ARENAS RAMIREZ, B., et al. *Ingeniería del transporte* Madrid CIE Dossat, 2008	3 y 4
FRICKER, Jon D. *Fundamentals of Transportation Engineering. A Multimodal Systems Approach* New Jersey Pearson Prentice Hall, 2004	4 y 5
HOEL, Lester A., NICHOLAS, J. Garber *Transportation Infrastructure Engineering. A Multimodal Integration* 2nd edition Stamford, C. T. Cengage Learning, 2011	2,3 y 4
PAPACOSTAS, C. S. *Transportation Engineering and Planning* 3nd edition New Jersey Pearson/Prentice Hall, 2007	3 y 5
SUSSMAN, Joseph *Introducción a los sistemas de transporte* México Universidad Nacional Autónoma de México, 2006	3

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
BANKS, James *Introduction to Transportation Engineering* 2nd edition Boston Mc Graw-Hill, 2001	5
HOEL, Lester A., NICHOLAS, J. Garber *Ingeniería de tránsito y carreteras* 3a. edición México Thomson, 2010	4

Tomo No. 4

KHISTY, C. Jotin
Transportation Engineering. An Introduction 4 y 5
3rd edition
New Jersey
Pearson Prentice Hall, 1998

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil, de transporte, municipal, aeronáutico, topógrafo u otras profesiones afines. Es deseable que tenga experiencia en planeación, diseño, construcción, operación o administración de algún modo de transporte. Deseable que tenga estudios de posgrado en cualquiera de las áreas de transporte o algún diplomado. Aptitudes y actitudes para despertar interés en los alumnos en los sistemas de transporte y mejorar sus habilidades en las técnicas de planeación, operación y administración de cualquier modo de transporte.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INTEGRACIÓN DE PROYECTOS		10	4
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria	X	Teóricas	1.0	Teóricas	16.0
Optativa		Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno integrará un proyecto de ingeniería civil como medio para aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes áreas de su formación académica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.0
2.	La ingeniería de proyectos	12.0
3.	Desarrollo de un tema de proyecto específico	32.0
		48.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno comprenderá los conceptos y elementos que se requieren para desarrollar proyectos de ingeniería.

Contenido:

1.1 Conceptos básicos de la ingeniería de proyectos.

1.2 Ciclo de vida de un proyecto.

1.3 Elementos que integran un proyecto.

2 La ingeniería de proyectos

Objetivo: El alumno determinará la manera como se planifica y administra un proyecto para establecer una metodología para su desarrollo.

Contenido:

2.1 Planificación y administración de un proyecto de ingeniería.

2.2 Metodología para el desarrollo de proyectos.

2.3 Ejemplos de algunos proyectos de ingeniería civil.

3 Desarrollo de un tema de proyecto específico

Objetivo: El alumno integrará un proyecto ejecutivo de ingeniería para aplicar los diferentes campos de conocimiento de la ingeniería civil.

Contenido:

3.1 Realización de un proyecto ejecutivo específico durante el desarrollo del curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CLELAND, David, KING, W. *Manual para la administración de proyectos* México CECSA, 2007	1 y 2
CORZO, Miguel Ángel *Introducción a la Ingeniería de Proyectos* México Limusa, 1986	1 y 2
KRICK, Edward V. *Introducción a la ingeniería y al diseño* México John Wiley & Sons, 2012	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
COHEN, Ernesto, MARTÍNEZ, Rodrigo *Manual de formulación, evaluación y monitoreo de proyectos*	1 y 2

sociales Santiago
CEPAL, 2003

GRUPO VISIÓN PROSPECTIVA. CICM
Estudio de integración de proyectos de infraestructura. 3
México
CICM, 2011
Tomos I y II

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con aptitudes y actitudes de liderazgo, creatividad, decisión, disponibilidad, compromiso y cooperación; que haya participado y desarrollado proyectos importantes en el ámbito de la ingeniería civil.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL
LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO – CREATIVIDAD
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO – LIDERAZGO

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD		4,8	4
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	2.0	Teóricas	32.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	2.0	Total	32.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará, desde una perspectiva filosófica, histórica y social, la naturaleza y relación entre el pensamiento científico y el desarrollo tecnológico, que constituyen el fundamento para la comprensión crítica de los procesos y la toma de decisiones en ingeniería, los cuales inciden de manera directa en la sociedad nacional e internacional y en el medio ambiente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Ciencia, tecnología e ingeniería	4.0
2.	Ciencia, tecnología y progreso	8.0
3.	Ciencia, tecnología y población	4.0
4.	Ciencia, tecnología y comunicación	6.0
5.	Ciencia, tecnología y medio ambiente	6.0
6.	Investigación y desarrollo en México	4.0
		32.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	32.0

1 Ciencia, tecnología e ingeniería

Objetivo: El alumno comprenderá el desarrollo de la ciencia y la tecnología y su relación con la ingeniería.

Contenido:

1.1 Desarrollo del pensamiento científico.

1.2 Distinción entre técnica y tecnología.

1.3 Origen de la ingeniería como disciplina.

1.4 Vinculación de la ingeniería con la ciencia y la tecnología.

2 Ciencia, tecnología y progreso

Objetivo: El alumno explicará la clase de progreso que la ciencia y la tecnología han propiciado, así como su influencia en el desarrollo humano.

Contenido:

2.1 La medición del progreso.

2.2 El trabajo en las sociedades antes y después de las revoluciones industriales.

2.3 El trabajo en las sociedades contemporáneas influenciadas por la innovación tecnológica.

2.4 Transformaciones y problemas del trabajo por las innovaciones científicas y tecnológicas.

3 Ciencia, tecnología y población

Objetivo: El alumno identificará los factores provocados por la ciencia y la tecnología que han incidido en el crecimiento de la población y en su calidad de vida, así como sus repercusiones éticas.

Contenido:

3.1 Causas y efectos del crecimiento de la población.

3.2 Bienestar social.

3.3 Consecuencias éticas y sociales de la ciencia y la tecnología.

4 Ciencia, tecnología y comunicación

Objetivo: El alumno explicará los efectos que tiene el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las diversas culturas y entre los diferentes sistemas de producción.

Contenido:

4.1 Tecnologías de la información y la comunicación en un mundo globalizado.

4.2 Función de la sociedad del conocimiento en las relaciones sociales, culturales y productivas.

4.3 Repercusiones de la brecha digital en países en vías de desarrollo

5 Ciencia, tecnología y medio ambiente

Objetivo: El alumno explicará el impacto de la ciencia y de la tecnología en el medio ambiente y en el desarrollo sustentable.

Contenido:

5.1 Interrelación entre ciencia, tecnología y medio ambiente.

5.2 Problemas ambientales que afectan al desarrollo sustentable.

5.3 Tecnologías limpias para el cuidado del medio ambiente.

6 Investigación y desarrollo en México

Objetivo: El alumno analizará los diferentes aspectos que determinan tipos de investigación y desarrollo en México.

Contenido:

6.1 Formalización del desarrollo e innovación en México.

6.2 Organismos dedicados a la investigación y el desarrollo.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
BERG OLSEN, Jan Kyrre, PERSEN, Stig Andur, HENDICKS, Vincent F. *A Companion to the Philosophy of Technology* Malden, MA. Wiley-Blackwell Publishing, 2009	3,4
BIJKER, W., HUGHES, Thomas *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Tecnology* Cambridge, MA. MIT Press, 1987	5
BORGMANN, Albert *Focal Things and Practices* Massachusetts Blackwell Publishing, 2003	3,4
BUNGE, Mario *Technology as Applied Science* Technology and Culture Vol. 7, No. 3. 1966	3,4,5
DUSEK, Val *Philosophy of Technology: an introduction* Blackwell Publishing, 2006	1,2,3
HEIDEGGER, Martin *The Question Concerning Technology* San Francisco Editada por David Farrell Krell, 1993	2,3,4
JONAS, Hans *Toward a Philosophy of Technology, Philosophy of Technology* Malden, MA. Blackwell Publishing, 2003	3
KAPLAN, David *Readings in the Philosophy of Technology* Rowan & Littlefield Publishers, Inc. 2009	6
KLINE, Stephen J. *What is Technology* Bulletin of Science, Technology & Society, Pp . 215-218, Junio 1985.	4,6
MAXWELL, Grover *The Ontological Status of Theoretical Entities* Minneapolis	7

University of Minnesota Press, 1962

MITCHAM, Carl
¿Qué es la filosofía de la tecnología? 3,4
Barcelona
Anthropos, 1989

QUINTANILLA, Miguel Ángel
Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología México 4,5,6,7
FCE, 2005

RESÉNDIZ NÚÑEZ, Daniel
El rompecabezas de la ingeniería Por qué y cómo se transforma el mundo México Todos
FCE, 2008

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

DERRY, Williams.
Historia de la tecnología. Desde la antigüedad hasta 1950 1
México
Siglo XXI, 2002
5 tomos

IBARRA, Andoni, OLIVÉ, León
Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI 7
Madrid
Biblioteca Nueva, 2009

TRABULSE, Elías.
Historia de la ciencia y de la tecnología 1,4
México
FCE, 1992

VILCHES, Amparo, GIL, Daniel.
Construyamos un futuro sostenible 7
Madrid
Biblioteca Nueva, 2003

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:
Filosofía, Historia, Sociología, Ingeniería
Con experiencia profesional o docente, por lo menos de 3 años.

Experiencia profesional:
En docencia, investigación, o actividad profesional en ciencia y tecnología.

Especialidad:
Filosofía de la ciencia y de la tecnología.
Historia de la ciencia y de la tecnología.

Conocimientos específicos:
Ciencia, tecnología y sociedad.

Aptitudes y actitudes:
Para despertar interés en los alumnos por la naturaleza y el significado de la ciencia y la tecnología en las sociedades modernas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL		**4,8**	**4**

División	Departamento	Licenciatura
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	**ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	2.0	Teóricas	32.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	2.0	Total	32.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno valorará la importancia de los diferentes conceptos y procesos económicos que pueden contribuir al exitoso desempeño profesional del ingeniero como empresario.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	La empresa	12.0
3.	Estructuras del mercado	8.0
4.	El empresario y el gobierno	4.0
5.	El futuro de la empresa	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	32.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno explicará la importancia que tiene para el ingeniero empresario adquirir conocimientos de la ciencia económica que pueden incidir en el funcionamiento de la empresa.

Contenido:

1.1 La empresa y el ingeniero.

1.2 Análisis económico para la empresa.

2 La empresa

Objetivo: Análisis económico para la empresa.

Contenido:

2.1 Concepto de empresa.

2.2 Constitución de la empresa.

2.3 Aspectos jurídicos.

2.4 Estructura financiera.

2.5 Planeación operativa.

2.6 Evolución del funcionamiento.

3 Estructuras del mercado

Objetivo: El alumno aplicará conceptos económicos en el análisis del mercado donde se ubique la empresa.

Contenido:

3.1 Tipo de mercado.

3.2 Comportamiento del consumidor.

3.3 La oferta.

3.4 Elasticidad de oferta y demanda.

3.5 Equilibrio de mercado.

4 El empresario y el gobierno

Objetivo: El alumno describirá las características y resultados de las estrategias nacionales en materia económica y analizará las políticas económicas correctivas de la crisis, con énfasis en sus efectos sobre el desarrollo empresarial.

Contenido:

4.1 La situación empresarial en México.

4.2 Ámbitos de gobierno.

4.3 Política fiscal.

4.4 Política monetaria.

4.5 Regulación oficial.

5 El futuro de la empresa

Objetivo: El alumno conocerá algunos factores determinantes del desarrollo empresarial y su impacto en la economía nacional.

Contenido:

5.1 El cambio tecnológico y la empresa.

5.2 Planeación estratégica.

5.3 Técnicas cualitativas y cuantitativas para la toma de decisiones.

5.4 Estrategias de expansión.

5.5 Importancia de la ingeniería en el desarrollo empresarial del país.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
FUENTES ZENÓN, Arturo *Diseño de la estrategia competitiva* México UNAM, DEPFI, 2003	1,2,3,5
GIMENO, Juan Antonio *Macroeconomía.* México Mc Graw Hill, 2002	4
PARKIN, Michael. *Economía* México Pearson Educación, 2004	4,5
SCHMITT CONRAD, J. Y Woodford, PROTASE, *Economía y Finanzas* México Mc Graw Hill, 1992	2,3,4,5
STIGLITZ, Joseph *Principios de microeconomía* Barcelona Ariel publicaciones, 2003	2,3,5
TUGORES, Juan *Economía internacional: globalización en integración regional* México Mc Graw Hill Interamericana, 1999	3,4,5

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
JAMES, Harold *El fin de la globalización (economía y finanzas)* México Océano Grupo Editorial, 2003	2,3,4,5
PASCHOAL ROSSETI, José *Introducción a la Economía* Oxford. Oxford University Press, 2001	1,2,3

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Licenciatura en Economía o Ingeniería, preferentemente con posgrado o especialidad en desarrollo empresarial o finanzas.

Experiencia profesional: En docencia, investigación o práctica profesional en economía empresarial. Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad: Desarrollo empresarial.

Conocimientos específicos: Economía empresarial.

Aptitudes y actitudes: Capacidad para despertar el interés y vocación de los alumnos para convertirse en futuros emprendedores.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA		4,8	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	2.0	Teóricas	32.0
Optativa	X	Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	4.0	Total	64.0

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno enriquecerá una visión propia de su entorno y circunstancias, por la vía del acercamiento guiado a textos literarios de autores hispanoamericanos contemporáneos, que le apoyen en la asimilación de valores, en la reafirmación de su identidad y en el fortalecimiento de las sensibilidades indispensables en todo buen profesionista al servicio de la sociedad. A lo largo del curso, el alumno desarrollará capacidades analíticas y críticas para la comprensión e interpretación de textos, en el marco de su formación como ingeniero. En la parte teórica del curso, el alumno conocerá, elementos de contexto (sobre géneros literarios y autores y sobre aspectos geográficos, históricos, políticos, etc.) para la mejor interpretación de las lecturas que lleve a cabo. En la parte práctica, el alumno ejercitará la lectura, su análisis e interpretación; desarrollará el comentario crítico de los textos leídos y conocerá algunos ejemplos notables de aproximaciones cinematográficas a textos relevantes de la narrativa hispanoamericana contemporánea.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Literatura e historia	6.0
3.	Literatura e identidad	4.0
4.	La ficción literaria como aproximación a la realidad	8.0
5.	Literatura y sociedad: una vinculación ineludible	8.0
6.	Los ingenieros mexicanos en la literatura	4.0
		32.0

Actividades prácticas	32.0
Total	64.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno conocerá las aportaciones literarias hispanoamericanas de mayor significación, vinculadas a los cambios operados en la sociedad contemporánea.

Contenido:

1.1 Objetivo del curso y presentación del programa.

1.2 Panorama de la literatura hispanoamericana del siglo XX.

1.3 Los precursores: Rubén Darío y Horacio Quiroga.

2 Literatura e historia

Objetivo: El alumno analizará textos de literatura hispanoamericana contemporánea relacionados con hechos históricos relevantes, y desarrollará habilidades de interpretación de su herencia histórica.

Contenido:

2.1 Texto histórico y texto literario: dos visiones sobre un mismo acontecimiento.

2.2 Conquista, Independencia, Revolución, Posrevolución, injerencia estadounidense.

2.3 Visión literaria del medio rural mexicano: Juan Rulfo.

2.4 La figura literaria del dictador latinoamericano.

3 Literatura e identidad

Objetivo: El alumno analizará ensayos hispanoamericanos del siglo XX que amplíen su visión respecto a su identidad continental y nacional.

Contenido:

3.1 El ensayo hispanoamericano: en pos de una identidad.

3.2 Reafirmación de la propia identidad a través de la universalidad: Reyes y Vasconcelos.

3.3 La esencia de la mexicanidad: Ramos y Paz.

4 La ficción literaria como aproximación a la realidad

Objetivo: El alumno asimilará los conceptos de realismo mágico y lo real maravilloso como parte de la cotidianeidad hispanoamericana. También identificará la literatura fantástica y la literatura del absurdo como otras alternativas de la realidad.

Contenido:

4.1 La nueva narrativa y el boom latinoamericano.

4.2 Realismo mágico y lo real maravilloso: dos visiones de nuestra realidad. Rulfo y Carpentier.

4.3 El genio creador de García Márquez.

4.4 Borges y Cortázar: dos vertientes de la literatura fantástica.

4.5 La estética del absurdo: Arreola.

4.6 Las fábulas de Monterroso.

5 Literatura y sociedad: una vinculación ineludible

Objetivo: El alumno tomará conciencia de situaciones que acontecen en la actual sociedad hispanoamericana.

Contenido:

5.1 La lírica popular y el corrido mexicano. Fuentes y características.

5.2 El compromiso social en la poesía de César Vallejo y Pablo Neruda.

5.3 La situación indígena: Rosario Castellanos.

5.4 El compromiso humano de José Luis González.

5.5 El realismo crítico de Mario Vargas Llosa.

5.6 El teatro hispanoamericano: la puesta en evidencia de morales caducas o equívocas.

6 Los ingenieros mexicanos en la literatura

Objetivo: El alumno conocerá algunos textos de la obra literaria de autores con formación original en ingeniería y valorará su capacidad para conjugar formaciones técnicas y humanísticas.

Contenido:

6.1 Los ensayos sobre técnica y humanismo de Zaíd, Lara Zavala y Krauze.

6.2 La crítica desmitificadora de Jorge Ibargüengoitia.

6.3 Las experiencias ingenieriles en la obra literaria de Vicente Leñero.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ALVARADO, José	
Un día una lámpara votiva.	2
ARREOLA, Juan José	
En verdad os digo, Anuncio, Baby H.P. y El guardagujas de Confabulario.	4
BORGES, Jorge Luis	
El aleph, La biblioteca de Babel y El jardín de los senderos que se bifurcan.	4
CARBALLIDO, Emilio	
El censo.	5
CARPENTIER, Alejo	
El recurso del método.	2
CARPENTIER, Alejo	
Prólogo a El reino de este mundo.	4
CASTELLANOS, Rosario	
Balún Canan.	5
CORTÁZAR, Julio	
Casa tomada, Carta a una señorita en París, Continuidad de los parques e Historias de cronopios y de famas.	4
DARÍO, Rubén	
El Rey burgués y Estival de Azul...; A Roosevelt y Letanías de Nuestro Señor Don Quijote en Cantos de vida y esperanza y Los motivos del lobo de Canto a la Argentina y otros poemas.	1
FUENTES, Carlos	
Las dos orillas de El naranjo.	2

GARCÍA MÁRQUEZ, Gabriel
Doce cuentos peregrinos y Del amor y otros demonios. 4

GONZÁLEZ, José Luis
La carta, En el fondo del caño hay un negrito, La caja de plomo que no se podía abrir y Santa. 5

GUZMÁN, Martín Luis
Un préstamo forzoso, El nudo de ahorcar y La fiesta de las balas en El águila y la serpiente. 2

HUERTA, Efraín
Los eróticos y otros poemas. 5

IBARGÜENGOITIA, Jorge
Los pasos de López. 2

IBARGÜENGOITIA, Jorge
La Ley de Herodes, Dos crímenes, y Las muertas. 6

KRAUZE, Enrique
Por un humanismo ingenieril. 6

LARA ZAVALA, Hernán
Ingeniería y literatura. 6

LEÑERO, Vicente
Los albañiles y La gota de agua. 6

MONTERROSO, Augusto
La oveja negra y demás fábulas. 4

NERUDA, Pablo
Alturas de Machu Pichu de Canto general. 5

PAZ, Octavio
El laberinto de la soledad. 3

PONIATOWSKA, Elena
La noche de Tlatelolco. 2

QUIROGA, Horacio
Cuentos de locura, amor y muerte. 1

RAMOS, Samuel
El perfil del hombre y la cultura en México. 3

REYES, Alfonso
Visión de Anáhuac 3

RULFO, Juan
Pedro Páramo. 4

RULFO, Juan
El llano en llamas. 2

USIGLI, Rodolfo
Corona de luz. 2

VALLEJO, César
Poemas humanos. 5

VARGAS LLOSA, Mario
La ciudad y los perros. 5

VARGAS LLOSA, Mario
La fiesta del Chivo. 2

VASCONCELOS, José
La raza cósmica. 3

ZAID, Gabriel
Las dos inculturas en La poesía en la práctica. 6

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

ANTOLOGÍAS

BARRERA, Trinidad (COORD.)
Historia de la Ciencia y de la Tecnología. (1992) Todos
Madrid
Cátedra, 2008

DE APOYO

DOMÍNGUEZ MICHAEL, Christopher (COMPILADOR)
Antología de la narrativa mexicana del siglo XX 2,4,5,6
México
FCE, 1996
(Col. Letras mexicanas).

DOMÍNGUEZ MICHAEL, Christopher (COMPILADOR)
Diccionario crítico de la literatura mexicana (1955-2005). Todos
México
FCE, 2007

(Col. Letras mexicanas).

MENTON, Seymour (COMPILADOR)
El cuento hispanoamericano. 1,2,4,5
México
FCE, 2004
(Col. Popular).

OVIEDO, José Miguel
Historia de la literatura hispanoamericana. Todos
Madrid
Alianza, 1995

PAZ. CHUMACERO. ARIDJIS. PACHECO, (COMPILADORES)
Poesía en movimiento 5
México
SEP, 1985
(Lecturas mexicanas, 2a. serie, 5).

SHAW, Donald L.
Nueva narrativa hispanoamericana. Todos
Madrid
Cátedra, 1999

SKIRIUS, John (COMPILADOR)
El ensayo hispanoamericano del Siglo XX 3,6
México
FCE, 2004
(Col. Tierra Firme).

YURKIEVICH, Saúl
Fundadores de la nueva poesía latinoamericana. 5
Madrid
Ariel, 1984

Material filmográfico para actividades prácticas:

Los albañiles. Dirigida por Jorge Fons. México, 1976.
(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Vicente Leñero).

El amor en tiempos de cólera. Dirigida por Mike Newell. E.U.-Colombia, 1987.
(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Gabriel García Márquez).

El cartero de Neruda (II postino). Dirigida por Michael Radford. Francia-Italia-Bélgica, 1994.
(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Antonio Skármeta, sobre un episodio de la vida de Pablo Neruda).

Crónica de una muerte anunciada. Dirigida por Francesco Rossi. Italia, 1987.
(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Gabriel García Márquez).

Dos crímenes. Dirigida por Roberto Sneider. México, 1995.
(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Jorge Ibargüengoitia).

La ciudad y los perros. . Dirigida por Francisco J. Lombardi. Perú, 1985.
(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Mario Vargas Llosa).

la fiesta del chivo. Dirigida por Luis Llosa. España-Reino Unido, 2005.
(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Mario Vargas Llosa).

Gringo viejo. Dirigida por Luis Puenzo. E.U., 1987.
(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Carlos Fuentes).

Mariana, Mariana. Dirigida por Alberto Isaac. México, 1987.
(Adaptación cinematográfica de la novela Las batallas en el desierto de José Emilio Pacheco).

Pantaleón y las visitadoras. Dirigida por Francisco J. Lombardi. Perú, 1999.
(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Mario Vargas Llosa).

El rincón de las vírgenes. Dirigida por Alberto Isaac. México,1972.
(Adaptación cinematográfica del cuento Anacleto Morones de El llano en llamas de Juan Rulfo).

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:
Estudios universitarios de licenciatura en cualquier especialidad de Letras.

Experiencia profesional:
Mínimo tres años en docencia o investigación en literatura. En el caso de otras profesiones, experiencia como escritor con obra acreditada.

Especialidad:
Preferentemente, titulado en Letras Hispánicas y con maestría o especialización en cualquier área de la disciplina.

Conocimientos específicos:
Literatura hispanoamericana contemporánea. Sólida cultura general.

Aptitudes y actitudes:
Favorecer en los alumnos el reconocimiento a la literatura como elemento necesario para su formación integral como ingenieros. Habilidad para fomentar en los alumnos el gusto por la lectura, como hábito futuro.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL		**4,8**	**4**

División	Departamento	Licenciatura
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	**ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura		**Horas /semana**		**Horas /semestre**	
Obligatoria		Teóricas	2.0	Teóricas	32.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	2.0	Total	32.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DEL PROYECTO DOCENTE MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL

La UNAM ha jugado históricamente un papel significativo en el desarrollo del conocimiento y del pensamiento en torno a las culturas indígenas mexicanas y contribuye activamente a su difusión. Asimismo participa a través de sus miembros en la construcción de un clima de entendimiento y respeto a la diversidad cultural.

La UNAM está comprometida en la profundización de la formación de profesionales de elevado nivel, con las aptitudes requeridas para enfrentar los grandes retos nacionales, con conocimientos y capacidades adecuadas para proponer, promover y difundir las alternativas que posibiliten el desarrollo digno y autónomo de las sociedades y los pueblos que conforman nuestro país, y de manera importante, de los pueblos indios.

El Proyecto Docente del Programa Universitario México Nación Multicultural, se propone como estrategia para el diseño curricular, hacer transversal el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el reconocimiento de la multiculturalidad y en la profundización del estado del arte en las entidades académicas de la UNAM.

Al insertar este programa en la currícula universitaria, la UNAM pretende contribuir al urgente debate académico que implica la multiculturalidad en el contexto de la sociedad mundo que exige el reconocimiento crítico, interno y externo de la diversidad. Debate que debe generarse no solamente en los ámbitos de la vida académica, sino recuperar para la universidad los espacios de discusión en torno a la multiculturalidad, de frente a los grandes problemas nacionales.

Para iniciar este debate se ha propuesto la creación de la materia optativa “México Nación Multicultural”, a nivel de educación media y superior, con la finalidad de fortalecer la formación de estudiantes con un nuevo sistema de enseñanza-aprendizaje que reconoce la corresponsabilidad de todos los actores en la construcción de un tejido social que fomente y fortalezca el respeto a la diferencia cultural.

La materia optativa que se presenta forma parte del inicio del Programa Universitario México Nación Multicultural, en su vertiente docente, a partir de exposiciones de especialistas en los diferentes temas que integran el curso semestral.

Objetivo(s) del curso:

Objetivo general:
Esta materia optativa constituye un esfuerzo encaminado a que los estudiantes profundicen en el conocimiento del México Profundo, sus Pueblos Originarios y sus Culturas. Partir de ahí, para pensar la construcción de la nueva nación que queremos los mexicanos y poder adquirir los conceptos que nos permitan arribar con elementos suficientes para la discusión. Del necesario cambio del Estado homogéneo al Estado plural. Partimos del reconocimiento de la multiculturalidad, para la construcción de un interculturalidad igualitaria. Pasar del conocimiento del estado del arte de la multiculturalidad para iniciar la construcción de la interculturalidad igualitaria, la construcción y el reconocimiento de una nación para todos.
El objetivo central consiste en ofrecer a los estudiantes de la universidad un panorama del México de hoy, de la situación actual de los pueblos indígenas, la diversidad cultural y los nuevos esfuerzos que se realizan para construir una nueva nación.
Se dará énfasis a la emergencia de los pueblos indígenas y su papel en la reforma del Estado, así como la contribución para abrir la discusión en temas claves de la construcción de una nueva ciudadanía y por ende una nueva visión respetuosa de las diferencias culturales.
Se trata de reelaborar el tejido entre universidad y sociedad, poniendo en primer plano del proceso de conocimiento, los aspectos fundamentales de la discusión actual de los grandes problemas nacionales.
El curso ha sido estructurado en 15 sesiones (más una adicional para la entrega del trabajo final), en las cuales se tocarán los temas que acercan al estudiante al enfoque de la multiculturalidad en la construcción del México del Siglo XXI.
Participarán especialistas, que darán a los estudiantes una visión de la emergencia de los pueblos indígenas en México y los ejes que ofrecen un mayor acercamiento al conocimiento del México contemporáneo. Se parte de que los pueblos indígenas planteen en cuanto a sus recomendaciones como sujetos históricos. Con el primero se aportan los conocimientos necesarios para que conozcan el nuevo enfoque multicultural en la reinvención del México del futuro.

Objetivos específicos:
- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos clave de la construcción hacia la pluralidad cultural (Nación, Comunidades y Pueblos Indígenas, Estado, identidad, etc.).
- Sentar las bases necesarias para involucrar a los estudiantes en la reflexión actual sobre la diversidad cultural.
- Conocer el marco jurídico nacional e internacional en materia indígena y las instancias respectivas.
- Acercar a los estudiantes a ejemplos específicos de reivindicación étnica.
- Que se conozca a partir de las luchas de los pueblos indígenas los avances y retrocesos en la realidad nacional.
- Transmitir conocimientos que apoyen las grandes transformaciones sociales urgentes y no quedar en declaraciones fundadas en papel contribuyendo así en la formación de profesionales universitarios.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Presentación Proyecto Docente México Nación Multicultural	2.0
2.	Nación Multicultural	2.0
3.	Pueblos y Comunidades Indígenas	2.0
4.	Nuestra Tercera Raíz	2.0
5.	Los mexicanos que nos dio el mundo	2.0

6.	Estado del Desarrollo de los Pueblos Indígenas	2.0
7.	Medio Ambiente y Pueblos Indígenas	2.0
8.	Derechos Indígenas	2.0
9.	Mujeres Indígenas	2.0
10.	Migración	2.0
11.	Educación Indígena	2.0
12.	Salud y Medicina entre los Pueblos Indígenas	2.0
13.	Literaturas Indígenas	2.0
14.	Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo	2.0
15.	Conflictos y Negociaciones Contemporáneas	2.0
16.	Recapitulación y Evaluación Final	2.0
	Total	32.0

1. Presentación Proyecto Docente México Nación Multicultural

Organización de las comisiones de relatores, fotocopias y comunicación con los estudiantes del curso.
Establecimiento de los lineamientos básicos de trabajo, organización de los grupos de relatorías, lecturas a realizar y entrevistas con asistentes externos para que puedan participar en el análisis constructivo de la multiculturalidad.

2. Nación Multicultural

Objetivos:
Introducir a los estudiantes a la discusión y debate sobre la multiculturalidad.
Identificar las características básicas que definen a la nación multicultural.

Temática:
La lucha por los conceptos: indio, mujer y pobreza
El significado de ser una nación culturalmente diversa.
Las nuevas formas de relación multicultural, para iniciar la construcción de la interculturalidad igualitaria.

3. Pueblos y Comunidades Indígenas.

Objetivos:
Reconocer a los pueblos indígenas como colectividades para el ejercicio de sus derechos.
Identificar a los pueblos indígenas como sujetos titulares de los derechos colectivos.
Conocer los avances y limitaciones del reconocimiento de los derechos colectivos.
Diferenciar los derechos individuales de los colectivos y su relación con los derechos humanos.

Temática:
Para lograr lo anterior, hemos acordado, no hablar más de movimientos indígenas y autonomías sino de Pueblos y Comunidades Indígenas, como actores que realizan los movimientos indígenas por la reivindicación y ejercicio de sus derechos tanto por la vía legal como por la vía de los hechos. Aquí conoceremos los avances y limitaciones de las reformas en materia de derechos indígenas y por supuesto, analizaremos las implicaciones y dificultades para el reconocimiento y realización de esos derechos.
Por otra parte, hemos cambiado la asignatura de Los derechos de la niñez indígena para hablar de los Pueblos Indígenas como COLECTIVIDADES, con la intención de no caer en la sectorización/individualización de los actores sino más bien como la familia-COMUNIDAD dentro de la cual existen actores sociales muy definidos como la niñez, mujeres, etc; con situaciones particularmente preocupantes pero que se mueven dentro de una colectividad llamada pueblos indígenas.

4.- Nuestra Tercera Raíz

Objetivos:
Que los estudiantes conozcan la presencia de la descendencia Africana en México, la cual llegó a constituir, amplios sectores que sentaron la base del mestizaje mexicano.
Dar a conocer que en la diversidad étnica y cultural de América se configuró y desarrolló, de manera particular y original, lo que se ha llamado Afroamérica, designación que en algunas manifestaciones específicas, integran la cultura global americana.

Temática:
El mestizaje, como expresión semántica, que alude al proceso de formación del hombre americano –a partir de su colonización en sus dimensiones físicas, culturales, lingüísticas y filosóficas-, derivado de la integración de los tres componentes fundacionales: el indio que ya estaba aquí, el europeo que se insertó imponiéndose, y el africano que fue implantado por la fuerza. De ese árbol imaginario, las raíces son los orígenes, el tronco el mestizaje y los frutos multiétnicos y multiculturales representan la diversidad de los pueblos que, en su conjunto, son la síntesis de la humanidad.

5. Los mexicanos que nos dio el mundo.

Objetivos
Ofrecer a los estudiantes un panorama general sobre los principales flujos de inmigrantes internacionales que han contribuido a matizar el entramado cultural y étnico de la población nacional.
Los estudiantes conocerán cuáles han sido los inmigrantes de origen externo más destacados por su aportación cuantitativa y cualitativa a la sociedad mexicana.
Los estudiantes se percatarán de los tipos de inmigrantes que han sido característicos de ciertas regiones del país, así como los centros de población que han sido atractivos para el asentamiento definitivo o temporal de algunos de ellos.
Se mostrarán los mecanismos de integración económica y social empleados por los inmigrantes en el país.
Conocer el marco histórico y legal que ha regulado los movimientos migratorios de carácter internacional en México.
Distinguir las aportaciones de los inmigrantes a la cultura nacional.
Familiarizar a los estudiantes con algunos conceptos básicos de los estudios migratorios, como asilado, asimilación, cadena migratoria, colonia, inmigrante, multiculturalismo, refugiado, xenofilia, xenofobia, etc.

Exponer algunas tendencias y características que registra el establecimiento de extranjeros en México desde el Porfiriato a los inicios de la década de 1990.
Resaltar la percepción oficial ante la inmigración característica del siglo XIX, en particular durante el Porfiriato, y los cambios habidos en las consideraciones demográficas posteriores a la etapa armada de la revolución de 1910, los cuales repercutieron en la actitud oficial ante la entrada de inmigrantes hasta casi finalizar el siglo XX.
Señalar las principales corrientes migratorias que han llegado a tierras mexicanas y los tipos de inmigrantes, distinguiendo las continuidades y cambios registrados en la segunda mitad del siglo XX, respecto al periodo anterior, y de esta forma revisar sucintamente sus formas de integración.
Explicar brevemente y con apoyo de algunos cuadros estadísticos, los cambios ocurridos a partir de 1950 en la composición de la población extranjera por región y país de origen, sexo, y lugares de asentamiento, en correspondencia con el proceso histórico internacional y nacional.
Revisar las etapas formativas de las comunidades de inmigrantes históricos (es decir los llegados durante el Porfiriato y las tres primeras décadas del siglo XX) subrayando el papel que sus instituciones y asociaciones han significado al interior de la vida de los grupos y respecto a la sociedad mayor.
Realizar una breve reflexión sobre las repercusiones de los inmigrantes en la composición demográfica del país, en el ámbito socioeconómico y en la diversidad cultural de los mexicanos.

Temática
Visto en el plano mundial, durante los siglos XIX y XX México recibió una escasa inmigración extranjera en comparación con otras naciones receptoras de grandes contingentes migratorios como Estados Unidos, Argentina o Brasil. Un inconveniente para estimar el número de movimientos migratorios ha sido la escasez de datos demográficos, puesto que por largos periodos no contamos con censos periódicos, ni con un registro migratorio suficientemente confiable. Si embargo, con los datos con los que contamos podemos afirmar que la inmigración

internacional no ha sido significativa en términos cuantitativos, puesto que apenas han llegado a representar el 1 % de la población nacional, pero cabe resaltar que en el caso mexicano los extranjeros han tenido una considerable importancia cualitativa en muy distintos procesos económicos, sociales y políticos de la historia de México.
Su aportación, igualmente elocuente en el ámbito de la cultura. Hoy en día resulta evidente su herencia a través de muchas instituciones formadas por inmigrantes que se distinguen por nacionalidades, como escuelas, asociaciones, panteones y hospitales, pero también en los sabores y olores de los alimentos y productos que se venden en restaurantes, dulcerías y demás expendios, casi siempre asociados a los lugares de origen de los pioneros de este proceso. No obstante, la inmigración internacional mostró distintos comportamientos espaciales y temporales, que podrían resumirse en cinco grandes periodos, que se distinguen por su número, procedencia, destino y resultados, que además se relacionan con la política inmigratoria prevaleciente en cada periodo, cuyas características distintivas analizaremos grosso modo en esta conferencia.
Evidentemente al hablar de la influencia y las aportaciones de los inmigrantes a la población del México actual, reconocida cada vez más por sus componentes multiculturales y multiétnicos, en este breve recorrido también aludiremos a las relaciones de empatía y antipatía hacia los distintos grupos de extranjeros que han optado por vivir en el territorio nacional en forma temporal o definitiva, cuyo impacto y resonancia también ha tenido su propia historia, en la sin duda compleja relación con el otro.
Por último, cabe resaltar que los movimientos migratorios al inicio del siglo XX no se pueden percibir como se consideraron en el pasado, como simples transplantes de individuos de un área geográfica a otra, sino que los movimientos han traído consigo una enorme red de relaciones entre las naciones involucradas.
A nivel macro, las migraciones internacionales han vinculado y fortalecido las relaciones internacionales de México con las naciones de origen de los inmigrantes, así como los flujos de capital y aún el marco jurídico que ha regulado los movimientos. Y a nivel más modesto, los inmigrantes también han establecido redes de relaciones familiares, étnicas o de paisanaje, que han promovido no sólo los intercambios de individuos, sino también de mercancías, ideas y tradiciones, muchas de las cuales han permanecido vinculando países y regiones a través de los individuos.
Por tanto, a pesar de su escasa importancia cuantitativa los extranjeros también deben de ocupar un papel en la construcción y el reconocimiento de nuestra propia diversidad cultural.

La inmigración durante el Porfiriato
La lucha armada y la animadversión a los extranjeros
Una paradoja: Restricción, asimilación y la consolidación de las comunidades históricas
Asilo y refugio europeo
Los bienvenidos y los admitidos
Exilio y refugio latinoamericano
Integración económica: continuidad y cambio
De allá y de acá

6.- Estado del Desarrollo de los Pueblos Indígenas

Objetivos:
Que los y las estudiantes adquieran una visión de las diferentes dinámicas de la población indígena, su economía y desarrollo regional.
Que los estudiantes conozcan las distintas dinámicas a las que se enfrentan los pueblos indígenas en el marco de la globalización.

Temática:
Desarrollo, dinámicas sociales y políticas en las regiones indígenas.

7.- Medio Ambiente y Pueblos Indígenas

Objetivos
Concientizar sobre la PAC (Problemática Ambiental Contemporánea) y el desarrollo sustentable.
Introducir el concepto de Bio-Culturalidad, a través de los conceptos de la sustentabilidad ambiental y la diversidad cultural.
Ejemplificar la diversidad de modos de relación sociedad-naturaleza y sus respectivos manejos de los recursos naturales y cuáles son sus retos actuales.

Temática
Introducción a la PAC
Países megadiversos
Pueblos indígenas de México y zonas prioritarias de conservación ambiental
La diversidad de modos de relación sociedad-naturaleza y el concepto de Bio-Culturalidad.
Política ambiental: conflictos y oportunidades
Ejemplos de desarrollo sustentable comunitario
Contribuciones éticas de los pueblos indígenas a la sustentabilidad ambiental

8.- Derechos Indígenas

Objetivos:
Conocer la situación actual del debate sobre los Derechos Indígenas.
Acercamiento a los conceptos fundamentales para la defensa de los derechos indígenas.

Temática:
Marco jurídico vigente, Artículo ll Constitucional.
Derechos colectivos de los pueblos indígenas
Pueblos indígenas y administración de justicia
Los derechos de los pueblos indígenas (Leyes nacionales e internacionales)
Convenio 169, de la Organización Internacional del Trabajo OIT.

9.- Mujeres Indígenas

Objetivos:
Que los estudiantes tengan un marco conceptual de la participación de las mujeres indígenas en el proceso de reconocimiento de sus derechos.
Que profundicen en el papel de las mujeres indígenas en sus comunidades y regiones.

Temática:
Las mujeres indígenas en sus comunidades y regiones.
El liderazgo de las mujeres indígenas.
Mujeres indígenas y costumbres jurídicas. Usos y costumbres.

10.- Migración

Objetivos:
Que los estudiantes conozcan el fenómeno migratorio y el nuevo mapa sociocultural de México, producto de las migraciones internas e internacionales.

Temática:
La reapropiación de las ciudades: Identidad étnica en contextos urbanos.
Las redes comunitarias de apoyo y autogestión.
Traspasando fronteras: Nuevas relaciones interétnicas.
Los cambios poblacionales y sus implicaciones identitarias.

11. Educación Indígena

Objetivos:
Visión crítica respecto a las formas unitarias de educación indígena.
Información acerca de la historia de la Educación Indígena en México y diferentes etapas hasta llegar a la actualidad.

Temática:
La Dirección General de Educación Indígena
Hacia una educación intercultural y plurilingüe.

12. Salud y Medicina entre los Pueblos Indígenas

Objetivos:
Que los estudiantes obtengan una visión general de las problemáticas en materia de salud que aqueja a los pueblos indígenas.
Que puedan conocer el proceso cultural que enmarca la dicotomía salud-enfermedad.
La importancia de la medicina tradicional y las formas de resistencia cultural que se han asumido para su práctica.

Temática:
Las enfermedades comunes entre los pueblos indígenas y la falta de atención en las regiones indígenas.
Principales problemas alimentarios en contextos rurales.
Fecundidad y mortandad.

13. Literaturas Indígenas

Objetivos:
Conocer una de las experiencias más ricas en términos del reconocimiento de la cultura indígena.
Valorar la diversidad lingüística existente en el país.
Contribuir a la reflexión sobre la importancia de las variantes lingüísticas y su difusión.

Temática:
La dinámica lingüística en las regiones indígenas.
La lengua como uno de los derechos humanos fundamentales.
El papel de los escritores indígenas.

14. Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo

Objetivos:
Visualizar las complejidades que implican las relaciones entre diversas culturas.

Temática:
Relaciones socioculturales entre pueblos indígenas.

Relación de los pueblos indígenas con el Estado nación.

15. Conflictos y Negociaciones Contemporáneas

Objetivos:
Que los estudiantes conozcan los conflictos que se generan en los países con mayor porcentaje de poblaciones indígenas.
Que los estudiantes conozcan las consecuencias de las reiteradas violaciones de los derechos colectivos de los pueblos indígenas.
Adquieran una visión de América Latina a través de ejemplos emblemáticos como lo son Guatemala, el Salvador, Nicaragua, Honduras, Bolivia, Ecuador, Venezuela y Colombia. Enfatizar los conflictos actuales en la república mexicana a través de Oaxaca, Guerrero y Michoacán. Discusión sobre las formas alternativas de resolución de conflictos tomando como punto de partida las conferencias de los maestros expositores a lo largo del semestre.
Conozcan las diferentes formas de negociación y resolución de conflictos en Centroamérica, América del Sur y México. Se dará prioridad a los acuerdos tomados para construir la paz.

Temática:
Guatemala, los Acuerdos de Paz firmados en 1996 y la participación de los pueblos mayas.
La construcción simbólica de la paz.
La participación de los Pueblos Indígenas en la firma de la paz.
Las nuevas constituciones de Ecuador y Bolivia.
Los nuevos conceptos generados por los saberes indígenas como el Buen Vivir y el Cambio Climático.
Hacia la construcción de la interculturalidad en la igualdad. Reflexión crítica.

16. Recapitulación y Evaluación Final

Objetivos:
Que los estudiantes reflexionen de manera crítica acerca de los tópicos tratados a lo largo del curso.
Que desarrollen un ensayo donde destaquen la importancia de la multiculturalidad de sus pueblos originarios y sus culturas en la construcción de México.

Temática:
Reflexión crítica.
Desarrollo del trabajo final.

BIBLIOGRAFÍA DEL PROYECTO DOCENTE MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL

Bibliografía básica:

2.- Tema: **Nación Multicultural.**
Montemayor, Carlos. **Los Pueblos Indios de México Hoy**. México 2001. 169 p.
3.- Tema: **Pueblos y Comunidades Indígenas**.
Declaración Universal de los Derechos Colectivos de los Pueblos Indígenas, Convenio 169 de la OIT.
4.-Tema: **Nuestra Tercera Raíz.**
Selección de publicaciones, de la Dra. Luz María Montiel.
5.- Tema: **Los Mexicanos que nos dio el mundo**
Palma Mora, Mónica**, "De la simpatía a la antipatía**. La actitud oficial ante la inmigración, 1908 -1990" en *Historias*, núm. 56, septiembre–diciembre de 2003, pp. 63-76.

Salazar Anaya, Delia, **“Imágenes de la presencia extranjera en México: una aproximación cuantitativa 1894-1950”** en *Dimensión Antropológica*, año 3, vol. VI, enero-abril de 1996, pp. 25-60.
http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/index.php?sIdArt=360&cVol=6&cTipo=1&cFlag=1&identi=50&infocad=&nAutor=SALAZAR%20ANAYA,%20DELIA
6.- Tema: **Estado del desarrollo de los Pueblos Indígenas.**
Instituto Nacional Indigenista. **El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997.** 1 México, 2000. 878 p.
Carlos Zolla y Emiliano Zolla Márquez, “Los pueblos indígenas de México, 100 preguntas” de la colección La Pluralidad Cultural en México editado por la Universidad Nacional Autónoma de México. México, 2004
7.- Tema: **Medio Ambiente y Pueblos Indígenas.**
Descola-Pálsson (coords.) (2001) Naturaleza y sociedad, Perspectivas antropológicas, Siglo XXI, México.
Escobar, Arturo (1995) “El desarrollo sostenible. Diálogo de discursos”, en Ecología Política, No. 9, Ed. Icaria, Barcelona.
8.- Tema: **Derechos Indígenas**
Documentos varios: Leyes, Declaraciones y Convenios. Instituto Nacional Indigenista **Hacía el reconocimiento del Derecho Indígena. y El debate mexicano sobre derecho indígena y las propuestas para su constitucionalidad** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997.
México, 2000 p.p 419 a 452 y 453 a 496.
9.- Tema: **Mujeres Indígenas.**
Varias autoras/es asociadas/os. Lovera, Sara. Palomo Nellys. Coordinadoras. **Las Alzadas**. Comunicación e Información de la Mujer. Convergencia Socialista, México 1999. 523 p.
10.- Tema: **Migración**.
Instituto Nacional Indigenista. **Desarrollo, Marginalidad y Migración** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México, 2000. p.p 289 a 354.
Instituto Nacional Indigenista. **Diccionario Enciclopédico de la Medicina Tradicional Mexicana**,. México. 1994 v. l, II y III. Instituto Nacional Indigenista. **Medicina Tradicional** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México, 2000 p.p 276 a 284.
11.- Tema: **Educación Indígena.**
De Gortari, Ludka. **Alcances y limitaciones de las políticas de educación en zonas indígenas en la actualidad** CEIICH-UNAM, 1997. 20 p. Schmelkes, Sylvia. **Educación Intercultural.** CIESAS, 2001. 19 p.
12.- Tema: **Salud y Medicina entre los pueblos indígenas.**
Zolla, Carlos. **Medicina Tradicional y Sistemas de Atención a la Salud** en El futuro de la Medicina Tradicional en la atención a la salud de los Países Latinoamericanos. Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social Jesús Reyes Heroles. México, 1987
13.- Tema: **Lenguas y Literatura Indígena.**
Instituto Nacional Indigenista **Situación actual de las lenguas amerindias** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México, 2000 p.p 65 a 140.
Regino, Gregorio. **Poemas varios** México. 2000.
14.- Tema: **Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo**
Villoro, Luis **Estado plural, pluralidad de culturas,** Paidós- UNAM, México,1998.
Aguirre Beltran, Gonzalo, **El Proceso de aculturación cap. 1, 2 y 3.**
Reina, Leticia ¿Es posible la nación multicultural? **en Reina Leticia (coord.)** ***Los retos de la etnicidad en los estados nación del siglo XXI*****, INI-CIESAS, México, 2000;**
Correas, Oscar**, Pluralismo Jurídico y alternativas.** CEIICH-UNAM**.**
15. Tema: **Conflictos y Negociaciones Contemporáneas**.
Misión de Verificación de las Naciones Unidas en Guatemala MINUGUA. **Proceso de Negociación de la Paz en Guatemala**. Compendio general sobre el proceso de paz en Guatemala. Guatemala 2000. 464 p.

Bibliografía Complementaria:

América Indígena, Vol. LVIII, Números 3 y 4. México Julio-Diciembre, 1996. Instituto Indigenista Interamericano, México 1998. p.p 5-279.

Bastos Santiago, Camus Manuela. **Entre el mecapal y el cielo: Desarrollo del movimiento maya en Guatemala.** Guatemala, FLACSO, 2003.

Kintto Lucas, **El movimiento indígena y las acrobacias del coronel**. 1.Ed. diciembre 2003, Ecuador. Fundación Editorial la Pulga.

Rénique José Luis, **La voluntad encarcelada. Las luminosas trincheras de combate de Sendero Luminoso del Perú**. Instituto de Estudios Peruanos.

15.- Bartolomé, Miguel, **Pluralismo cultural y redefinición del Estado**, en Coloquio sobre derechos indígenas, IOC, Oaxaca, Oax. México. 1996.

16.- Adams, Richard, **Etnias en evolución social.** *Estudios de Guatemala y Centroamérica*, UAM-I, México, 1995.

17.- Barabás, Alicia, **Los pueblos transplantados**. Derechos territoriales indios frente a proyectos estatales", en *Coloquio sobre derechos indígenas*, IOC, Oaxaca, 1996.

18.- Barabás, Alicia, **Los líderes carismáticos: notas sobre la intelectualidad india en la historia de América Latina** *en Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, UNAM, México, 1981.

19.-Bartolomé, Miguel, **Pluralismo cultural y redefinición del Estado**, en *Coloquio sobre derechos indígenas*, IOC, Oaxaca, 1996.

20.- Bartolomé, Miguel A., **Gente de costumbre y gente de razón**. *Las identidades étnicas en México*, Siglo XXI-INI, México, 1997.

21.- Barth, Fredrik (comp.), **Los grupos étnicos y sus fronteras**, *FCE, México, 1976.*

22.- Bengoa, José, **La emergencia indígena en América Latina**, FCE, México, 2000.

23.- Bonfil, Guillermo, **Utopía y revolución. El pensamiento político contemporáneo de los indios en américa latina**, Nueva Imagen, México, 1981.

24.- Cardoso de Oliveira, Roberto, **"Etnicidad y las posibilidades de la ética planetaria"**, en *Antropológicas*, núm. 8, 1993.

25.- Caso, Alfonso, **Los ideales de la acción indigenista en Comas**, Juan, *La antropología social aplicada en México. Trayectoria y antología*, III, *(Serie Antropología Social, 15), México, 1976.*

26.- Chenaut, Victoria y María Teresa Sierra (comps), **Pueblos indígenas ante el Derecho**, CIESAS, México, 1995.

27.- Clavero, Bartolomé, **Derecho Indígena y cultura constitucional en América**, Siglo XXI, México, 1994.

28.- Del Val, José, **Territorio, tierra y etnicidad**, en *Coloquio sobre derechos indígenas*, IOC, Oaxaca, 1996.

29.-Devalle, Susana (comp.), **La diversidad prohibida: resistencia étnica y poder de Estado**, COLMEX, México, 1989.

30.- Díaz-Polanco, Héctor, **El fuego de la inobediencia: autonomía y rebelión india en el obispado de Oaxaca**, CIESAS, Oaxaca, 1996.

31.- Díaz-Polanco, Héctor, **Etnia, Nación y Política**, Juan Pablos, México, 1987.

32.- Figueroa, Alejandro, **Por la tierra y por los santos**, CNCA, México, 1994.

33.- Foster, George, **Antropología aplicada**, FCE, México, 1974.

34.- Florescano, Enrique, **Etnia, Estado y Nación**. *Ensayo sobre las identidades colectivas en México*, Aguilar, México, 1997.

35.- Gamio, Manuel, **Forjando Patria**, Porrúa, México, 1992. JIMÉNEZ

36.- García, Evangelina, **Derechos políticos y ciudadanía de las mujeres. Una vía género sensitiva y paritaria al poder y al liderazgo**, GENDHU, Caracas, 1996.

37.- Giménez, Gilberto, Pozas, Ricardo (coords.), **Modernización e identidades sociales**, UNAM-IFAM, México,1994.

38.- Gros, Cristian, *Políticas de la etnicidad:* **Identidad, Estado y Modernidad**, Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Bogotá, 2000.

39.- Glazer, Nathan, **We are all multiculturalists now**, Sage Publications, Londres, 1997.
40.- Moynihan, Daniel, **Ethnicity: Theory and Experience**, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1975.
41.- Gros, Christian, **Indigenismo y etnicidad: el desafío neoliberal** en Uribe María Victoria y Eduardo Restrepo, *Antropología en la Modernidad*, Instituto Colombiano de Antropología, Bogotá, 1997.
42.- Gutiérrez, Javier, **La antropología aplicada en México. El Indigenismo**.
México, 2001, mecanoescrito.
43.- Gutiérrez, Edgar, Cirilo Santamaría *et al*, **Desafíos del pluralismo**, *AK'KUTAN* Centro Bartolomé de las Casas, Guatemala, 1997.
44.- Gutiérrez, Natividad, **Los mestizos vistos por los indios: una respuesta no prevista a la política mexicana de asimilación** en *Antropología* # 42, Boletín Oficial del INAH, Nueva época, México, s/a.
45.- **Nationalist myths and ethnic identities. Indigenous Intellectuals and the Mexican State**, Universidad de Nebraska, Londres, 1999.
46.-Hernández, Aída, **Las mujeres indígenas: re-inventando la cultura y re-definiendo la nación**. Ponencia presentada en el XXIII Coloquio de Antropología e Historia Regionales, El Colegio de Michoacán, Zamora, 24-26 de octubre de 2001.
47.- Instituto Nacional Indigenista, **Estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de México**, *1996-1997*, INI-PNUD, México, 2000.
48.- Kymlicka, Will, **Ciudadanía multicultural. Una teoría liberal de los derechos de las minorías**, Paidós, España, 1996.
49.- Lomnitz, Claudio, **Modernidad indiana, nueve ensayos sobre nación y mediación en México**, Planeta, México, 1999.
50.- León-Portilla, Miguel, **Pueblos originarios y globalización**, El Colegio Nacional, México, 1997.
51.- Maldonado, Benjamín, **Obstáculos internos para la construcción de autonomías indias: una perspectiva desde Oaxaca** en Bartolomé y Barabás (coords.), *Autonomías étnicas y estados nacionales*, Conaculta-INAH, México, 1998.
52.- Mejía Piñeros, Ma. Consuelo y Sergio Sarmiento**, La lucha indígena: un reto a la ortodoxia**, Siglo XXI, México, 1991.
53.- Melucci, Alberto, **Acción colectiva, vida cotidiana y democracia**, El colegio de México, México, 1999.
54.- Oemichen, Cristina, **Reforma del Estado. Política Social e Indigenismo en México**, *1988-1996*, UNAM-IIA, México, 1999.
55.- Pujadas, Juan José, **Etnicidad: identidad cultural de los pueblos**, Eudema, Salamanca, 1993.
56.- Reina, Leticia (coord.), **Los retos de la etnicidad en los estados nación del siglo XXI**, INI-CIESAS, México, 2000.
---- Reina, Leticia (coord.), **La reindianización de América**, CIESAS-Siglo XXI, México, 1997.
57.- Rendón, Juan José, "**Comunalidad", en La Hora**, Oaxaca, 1997.
58.- Ruiz, Margarito y Araceli Burguete, **Hacia la autonomía de los pueblos indios** en *La autonomía de los pueblos indios*, Grupo parlamentario del Partido de la Revolución Democrática, LVI Legislatura de la Cámara de Diputados, México, 1996.
59.-Secretaría de Educación Pública, **Primer Foro de cultura contemporánea de la frontera sur**, SEP, México, 1987.
60.- Solares, Jorge (coord.), **Pluralidad jurídica en el umbral del siglo**, FLACSO, Guatemala, 2000.
61.- Stavenhagen, Rodolfo, **Las organizaciones indígenas: actores emergentes en América Latina**, en Gutiérrez Estévez, Manuel (comp.), *Identidades étnicas*, Casa de América, Madrid, 1997.
62.- Margarita Nolasco (coords.), **Política cultural para un país multiétnico**, SEP-COLMEX, México, 1988.
63.- Stavenhagen, Rodolfo, **Derechos humanos de los pueblos indígenas,** CNDH, México, 2000.
64.- Stavenhagen, Rodolfo, **Ethnic conflicts and the Nation-State**, Macmillan, Londres, 1996.
65.- Taylor, Charles *et al*, **Multiculturalism**, Princeton University Press, Princeton, 1994.
66.- Tello, Marta, **El mismo diablo nos robó el papel. Dos estudios de educación y resistencia cultural entre mixes y tarahumara***s, CNCA, México, 1994.*

67.- Varese, Stefano, **Proyectos étnicos y proyectos nacionales**, FCE/SEP80, México, 1983.
68.- **Movimientos indios de liberación y Estado Nacional**, en Devalle, Susana (comp.), *La diversidad prohibida, resistencia étnica y poder de Estado*, COLMEX, México, 1989.
69.- Villoro, Luis, **Los grandes momentos del indigenismo en México**, COLMEX-FCE, México, 1987.
70.- **Estado plural, pluralidad de culturas**, Paidós- UNAM, México, 1998.
71.- Zermeño, Sergio, **La sociedad derrotada. El desorden mexicano de fin de siglo**, Siglo XXI, México, 1996.

Revistas:
1.- Alteridades,"Identidades, derechos indígenas y movimientos sociales", UAM, Año 10, Núm. 13, México, Enero-Junio 2000.
2.- Debate, "Racismo e identidades", Núm. 38, Ecuador Debate, Ecuador, agosto 1996.
3.- Nueva Antropología, "Racismo y pueblos indios en América Latina", UAM-CONACULTA-INAH, Núm. 58, Vol. XVII, México, Diciembre 2000.
4.- Polémica, Revista Centroamericana de ciencias sociales, Núm. 3, Guatemala, enero-junio 1995.

Perfil Profesiográfico y Estrategias Didácticas.
Especialistas en las diversas temáticas dan los conceptos y herramientas de análisis respectivos, para que en un segundo momento se pueda generar un debate abierto y el intercambio de ideas sobre el tema tratado.
Una vez concluido el periodo de intercambio de opiniones, se cerrarán las sesiones con una síntesis de las tesis fundamentales y las conclusiones resultantes, articulando los temas para seguir el hilo conductor del curso. Se realiza una consulta diaria a los estudiantes sobre la conferencia impartida.

Forma de evaluar:

Exámenes parciales		Participación en clase	X
Exámenes finales		Asistencias a conferencias	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X	Trabajo Final	X

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA		4,8	2
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	0.0	Teóricas	0.0
Optativa	X	Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	2.0	Total	32.0

Modalidad: Seminario

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la evolución histórica de la ingeniería o con la prospectiva de la profesión. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Técnicas de investigación	6.0
2.	Historia y prospectiva de la ingeniería	26.0
		32.0
	Total	32.0

1 Técnicas de investigación

Objetivo: El alumno aplicará distintas técnicas de investigación para desarrollar un tema especifico.

2 Historia y prospectiva de la ingeniería

Objetivo: A definir por el profesor y los estudiantes. Por la naturaleza de la asignatura, el objetivo y los contenidos específicos dependerán de los temas particulares que fije el profesor a cada alumno o grupo de alumnos (deseablemente, en acuerdo con ellos). Los trabajos de investigación podrán corresponder a temas en el marco de: Ingeniería y sociedad, Historia y desarrollo de la ingeniería, Perspectivas de la ingeniería, Logros y retos de la ingeniería mexicana, y temas afines.

Bibliografía básica **Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.
1

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.
1

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales		Participación en clase	
Exámenes finales		Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesores e investigadores de las disciplinas
Formación académica:Ingeniería, sociología, historia.

Experiencia profesional :En docencia o investigación en Ingeniería o en Historia.
Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad:Ingeniería, Historia.

Conocimientos específicos: Amplia cultura general y conocimientos sobre la evolución histórica de la ingeniería y sus perspectivas. Conocimientos de técnicas didácticas para coordinar grupos de trabajo.

Aptitudes y actitudes:Capacidad para manejo de grupos y para despertar el interés en los alumnos por conocer la historia y perspectivas de la ingeniería.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS		**4,8**	**2**

División	Departamento	Licenciatura
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	**ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	0.0	Teóricas	0.0
Optativa	X	Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	2.0	Total	32.0

Modalidad: Seminario

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con las políticas nacionales en aspectos vinculados con la práctica profesional de la ingeniería en sus distintas ramas. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Técnicas de investigación	6.0
2.	Ingeniería y políticas públicas	26.0
		32.0
	Total	32.0

1 Técnicas de investigación

Objetivo: El alumno aplicará distintas técnicas de investigación para desarrollar un tema especifico.

2 Ingeniería y políticas públicas

Objetivo: A definir por el profesor y los estudiantes. Por la naturaleza de la asignatura, el objetivo y los contenidos específicos dependerán de los temas particulares que fije el profesor a cada alumno o grupo de alumnos (deseablemente , en acuerdo con ellos). Los trabajos de investigación podrán corresponder a temas en el marco de las estrategias y políticas nacionales, como los siguientes: - Papel de la ingeniería en el estado mexicano -Políticas en infraestructura -Políticas energéticas -Políticas tecnológicas y científicas -Políticas ambientales -Políticas en formación de ingenieros

---

Bibliografía básica **Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula		Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales		Participación en clase	
Exámenes finales		Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Licenciatura en alguna rama de ingeniería o alguna disciplina relacionada con las ciencias sociales. Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional: En docencia e investigación en Ingeniería o en alguna disciplina relacionada con las ciencias sociales. Mínimo 3 años de experiencia, deseable en el sector público.

Especialidad: Ingeniería, ciencias sociales, administración pública.

Conocimientos específicos: Amplia cultura general y conocimientos sobre políticas públicas vinculadas con la práctica profesional de la ingeniería. Conocimientos de técnicas didácticas para coordinar grupos de trabajo.

Aptitudes y actitudes:Capacidad para manejo de grupos y para despertar el interés en los alumnos por conocer y debatir sobre políticas públicas vinculadas con la práctica profesional de la ingeniería.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD		**4,8**	**2**

División	Departamento	Licenciatura
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	**ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	0.0	Teóricas	0.0
Optativa	X	Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	2.0	Total	32.0

Modalidad: Seminario

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la sustentabilidad. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Técnicas de investigación	6.0
2.	Ingeniería y sustentabilidad	26.0
		32.0
	Total	32.0

1 Técnicas de investigación

Objetivo: El alumno aplicará distintas técnicas de investigación para desarrollar un tema especifico.

2 Ingeniería y sustentabilidad

Objetivo: A definir por el profesor y los estudiantes. Por la naturaleza de la asignatura, el objetivo y los contenidos específicos dependerán de los temas particulares que fije el profesor a cada alumno o grupo de alumnos (deseablemente, en acuerdo con ellos). Los trabajos de investigación podrán corresponder a temas en el marco de: Ingeniería, desarrollo y medio ambiente, Bioética e ingeniería, Economía ambiental, y temas afines.

Bibliografía básica **Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula		Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales		Participación en clase	
Exámenes finales		Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Licenciatura en alguna rama de ingeniería o en disciplinas afines a la conservación ambiental. Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional :En docencia o investigación en aspectos de sustentabilidad ambiental. Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad: Ingeniería ambiental, sustentabilidad.

Conocimientos específicos: Conocimientos sobre efectos ambientales derivados de la práctica profesional de la ingeniería. Conocimientos de técnicas didácticas para coordinar grupos de trabajo.

Aptitudes y actitudes:Capacidad para manejo de grupos y para despertar el interés en los
alumnos por incorporar a su formación ingenieril nociones de sustentabilidad, así como una clara conciencia de conservación y respeto por el medio ambiente.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TALLER SOCIOHUMANÍSTICO - CREATIVIDAD		4,8	2
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	0.0	Teóricas	0.0
Optativa	X	Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	2.0	Total	32.0

Modalidad: Taller

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará el concepto de creatividad en sus diferentes expresiones. Aplicará distintos tipos de estrategias y técnicas que incentiven su creatividad, las cuales le ayuden a enfrentar los problemas de ingeniería con una visión más amplia.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	¿Qué es la creatividad?	2.0
2.	El proceso creativo	4.0
3.	Técnicas de creatividad	10.0
4.	Creatividad aplicada a la ingeniería	16.0
		32.0
	Total	32.0

1 ¿Qué es la creatividad?

Objetivo: El alumno distinguirá los elementos relacionados con la creatividad para generar una definición propia.

Contenido:

1.1 ¿Qué es la creatividad?

1.2 Conceptos relacionados con la creatividad.

1.3 Tipos de creatividad.

2 El proceso creativo

Objetivo: El alumno analizará cómo funciona el proceso creativo y los factores que intervienen en dicho proceso.

Contenido:

2.1 ¿Cómo funciona el proceso creativo?

2.2 Condiciones para la creatividad. Características de las personas creativas. Barreras de la creatividad.

2.3 Etapas del proceso creativo.

3 Técnicas de creatividad

Objetivo: El alumno aplicará diferentes técnicas y estrategias para incrementar la creatividad.

Contenido:

3.1 Técnicas para estimular la generación de ideas creativas.

3.2 Técnicas para evaluar y priorizar las ideas creativas.

3.3 Solución creativa de problemas.

4 Creatividad aplicada a la ingeniería

Objetivo: El alumno aplicará técnicas creativas para plantear soluciones viables a problemas de ingeniería.

Contenido:

4.1 Presentación de casos de problemas en ingeniería.

4.2 Planteamiento, desarrollo y presentación de un proyecto creativo.

4.3 Conclusiones sobre la necesidad de soluciones creativas en ingeniería.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
COUGER, J. Daniel *Creative problem solving and opportunity finding* Michigan Boyd and Fraser Publishing, 2006	Todos
FABIAN, Jonh *Creative thinking & problem solving* Michigan Lewis, 2006	Todos
JOHN, J. Clement *Creative model construction in scientists and students* Massachusetts Springer, 2008	1,3

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
COVEY, Stephen *Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva* México Planeta, 2012	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Licenciatura en Ingeniería Industrial, Diseño Industrial o Arquitectura.
Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional: Deseable en procesos industriales o de servicios.

Especialidad: Deseablemente con posgrado.

Conocimientos específicos: Técnicas de creatividad.

Aptitudes y actitudes: Capaz de incrementar en los alumnos actitudes creativas y de cambio. Proactivo y motivador.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO		4,8	2
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	0.0	Teóricas	0.0
Optativa	X	Prácticas	2.0	Prácticas	32.0
		Total	2.0	Total	32.0

Modalidad: Taller

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará las habilidades que se requieren para ser un líder; identificará las que él posee y en su caso las mejorará o las desarrollará, mediante el uso de herramientas y técnicas que le permitan ejercer un liderazgo efectivo.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos fundamentales sobre liderazgo	2.0
2.	Habilidades y capacidades del líder	6.0
3.	Tipos de liderazgo	4.0
4.	Identificación de oportunidades para el desarrollo del liderazgo	6.0
5.	Liderazgo en la práctica profesional	8.0
6.	El ingeniero como líder	6.0
		32.0
	Total	32.0

1 Conceptos fundamentales sobre liderazgo

Objetivo: El alumno analizará los elementos relacionados con el liderazgo para generar una definición propia, y valorar la importancia del concepto en su desarrollo personal y profesional.

Contenido:

1.1 ¿Qué es ser un líder?

1.2 ¿Qué es liderazgo?

1.3 ¿Por qué es importante ser líder?

2 Habilidades y capacidades del líder

Objetivo: El alumno comprenderá las características y habilidades que debe tener o desarrollar para ser un líder.

Contenido:

2.1 Características de un líder.

2.2 Habilidades del líder.

3 Tipos de liderazgo

Objetivo: El alumno identificará los distintos estilos de liderazgo para discernir entre lo que es ser un líder, una autoridad o tener el poder.

Contenido:

3.1 Diferencia entre ser el jefe y ser el líder.

3.2 Liderazgo situacional.

3.3 Autoridad y poder basados en el concepto de liderazgo.

3.4 Tipos de liderazgo.

4 Identificación de oportunidades para el desarrollo del liderazgo

Objetivo: El alumno identificará sus propias habilidades y características para ser un líder en su futuro profesional.

Contenido:

4.1 Test de liderazgo.

4.2 Autoanálisis.

4.3 Identificación de áreas de oportunidad.

4.4 Planteamientos para la mejora y el desarrollo de habilidades personales.

4.5 Técnicas y herramientas de soporte.

5 Liderazgo en la práctica profesional

Objetivo: El alumno conocerá técnicas para ejercer un liderazgo efectivo en equipos de trabajo.

Contenido:

5.1 Integración de equipos de trabajo.

5.2 Trabajo en equipo. Obstáculos para el trabajo en equipo.

5.3 Motivación. Factores relevantes en la motivación. Técnicas básicas de motivación.

6 El ingeniero como líder

Objetivo: El alumno reconocerá el papel del liderazgo en el desempeño de sus actividades profesionales.

Contenido:

6.1 El papel del ingeniero como agente de cambio.

6.2 Los ingenieros como líderes.

6.3 Conclusiones y reflexiones personales.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
ANTONAKIS, John, et al. *The nature of leadership* California Sage, 2012	1,2,4
CHARAN, Ram. *Liderazgo en tiempos de incertidumbre: nuevas reglas para ejecutar las tácticas correctas* México McGraw-Hill, 2010	1,2
GARCIA DEL JUNCO, Julio, et al. *Formar y dirigir el mejor equipo de trabajo* Madrid Delta, 2012	3,5
KRUCKEBERG, Katja, et al. *Leadership and personal development: a toolbox for the 21st century professional* Charlotte, North Caroline IAP, 2011	4,5
MAXWELL, C. John *The 17 Indisputable Laws of Teamwork Workbook: Embrace Them and Empower Your Team* Nashville Sage, 2010	3,5
MAXWELL, C. John. *Desarrolle los lideres que están alrededor de usted* Nashville Grupo Nelson, 2008	4,5,6

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
AYOUB P., José Luis *Estilos de liderazgo y su eficacia en la administración pública mexicana* México. Lulu Enterprises, 2011	3
ZARATE OLEAGA, Jon Andoni *Gestionar en equipo: preguntas claves* Madrid. ESIC, 2008	4,5

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula			

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Licenciatura en cualquier rama de ingeniería. Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional: Mínimo tres años en posiciones de liderazgo

Especialidad: Deseablemente con posgrado.
Conocimientos específicos: Liderazgo, trabajo en equipo.

Aptitudes y actitudes: Capaz de fomentar en los alumnos actitudes de liderazgo. Proactivo y motivador.

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CONSTRUCCIÓN

- INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS
- PREPARACIÓN DE CONCURSOS DE OBRA PÚBLICA
- SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LAS OBRAS
- SUPERVISIÓN DE OBRAS
- TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN I
- TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN II

ESTRUCTURAS

- ESTRUCTURAS DE ACERO
- ESTRUCTURAS DE CONCRETO
- ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA
- INGENIERÍA SÍSMICA
- PUENTES

TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS I
TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS II

GEOTECNIA

BORDOS Y PRESAS
DINÁMICA DE SUELOS
ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS
FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE ROCAS
MECÁNICA DE SUELOS APLICADA
TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA I
TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA II

HIDRÁULICA

AGUA SUBTERRÁNEA
DISEÑO HIDRÁULICO DE ESTRUCTURAS DE RIEGO POR GRAVEDAD
HIDRÁULICA DE RÍOS
HIDRÁULICA URBANA
INGENIERÍA DE COSTAS
MODELACIÓN COMPUTACIONAL EN HIDRÁULICA
TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA I
TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA II

INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

- EDIFICIOS SUSTENTABLES
- ENERGÍAS RENOVABLES EN EDIFICIOS
- INGENIERÍA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN EDIFICIOS
- PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
- PROYECTOS SUSTENTABLES DE INGENIERÍA
- TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL I
- TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL II

SISTEMAS, PLANEACIÓN Y TRANSPORTE

- AEROPUERTOS
- CARRETERAS
- CREATIVIDAD PARA INGENIEROS
- FERROCARRILES
- PUERTOS
- TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS I
- TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS II

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará el panorama general de la gerencia de proyectos en la ingeniería civil, así como el alcance de esta disciplina y los diferentes campos de conocimiento que abarca.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la gerencia de proyectos	6.0
2.	Campos de conocimiento de la gerencia de proyectos	7.5
3.	Administración integral de proyectos de construcción	9.0
4.	Procesos organizacionales	9.0
5.	Habilidades interpersonales	4.5
6.	Tecnologías de información y comunicación para la gerencia de proyectos	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción a la gerencia de proyectos

Objetivo: El alumno comprenderá el ambiente de la gerencia de proyectos con un enfoque sistémico.

Contenido:

1.1 La gerencia y el gerente de proyectos.
1.2 Concepto de proyecto.
1.3 Origen de un proyecto.
1.4 Visión sistémica de los proyectos.
1.5 Ciclo de vida de un proyecto.

2 Campos de conocimiento de la gerencia de proyectos

Objetivo: El alumno analizará los diversos campos de conocimiento que reconoce el Project Management Institute (PMI) para la ejecución exitosa de proyectos.

Contenido:

2.1 Administración de la integración del proyecto.
2.2 Administración del alcance del proyecto.
2.3 Administración del tiempo del proyecto.
2.4 Administración del costo del proyecto.
2.5 Administración de la calidad del proyecto.
2.6 Administración de los recursos humanos del proyecto.
2.7 Administración de las comunicaciones en el proyecto.
2.8 Administración de los riesgos del proyecto.
2.9 Administración de adquisiciones para el proyecto.

3 Administración integral de proyectos de construcción

Objetivo: El alumno distinguirá las particularidades del ambiente de la gerencia de proyectos de construcción.

Contenido:

3.1 Administración de proyectos de construcción.
3.2 Responsabilidades de la gerencia de proyectos de construcción.
3.3 Características de un proyecto de construcción.
3.4 Concepto de factibilidad constructiva (constructibilidad).

4 Procesos organizacionales

Objetivo: El alumno conocerá diferentes enfoques de organización para la ejecución de proyectos, así como los aspectos relevantes para integrar el equipo ejecutivo de la gerencia de proyectos.

Contenido:

4.1 Organización para la ejecución de proyectos.
4.2 Equipo ejecutivo de un proyecto.
4.3 Integración del equipo de gerencia de proyectos.

5 Habilidades interpersonales

Objetivo: El alumno practicará diversas técnicas para el desarrollo de habilidades interpersonales que le permitirán desempeñar la gerencia de proyectos.

Contenido:

5.1 Comunicación efectiva.
5.2 Liderazgo.
5.3 Motivación.
5.4 Negociación.

5.5 Solución de problemas.

6 Tecnologías de información y comunicación para la gerencia de proyectos

Objetivo: El alumno practicará el uso de herramientas computacionales especializadas para la gerencia de proyectos.

Contenido:

6.1 Introducción al uso y manejo de herramientas computacionales.
6.2 Creación de un plan de proyecto.
6.3 Gestión de tareas y recursos en un plan de proyecto.
6.4 Gestión del cierre del plan de proyecto.
6.5 Seguimiento y actualización de un plan de proyecto.
6.6 Gestión de los costos de un plan proyecto.
6.7 Generación de informes.
6.8 Toma de decisiones.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CHAMOUN, Y. *Administración profesional de proyectos. La guía* México McGraw Hill, 2007	Todos
CLELAND, D., KING, W. *Manual para la administración de proyectos* México Compañía Editorial Continental, 2008	3 y 4
FISK, E., REYNOLDS, W. *Construction Project Administration* 9th edition New Jersey Prentice Hall, 2013	3, 4 y 5
HALPIN, D., SENIOR, B. *Construction Management* 4th edition New Jersey Wiley, 2010	3, 4 y 6
PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK GUIDE)* 5th edition Pennsylvania Project Management Institute, 2013	Todos
URIEGAS TORRES, C. *El sistema de gerencia de proyectos* México	Todos

[s.e.], 2003

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
BAUTISTA BAQUERO, M. *Gerencia de proyectos de construcción inmobiliaria. Fundamentos para la gestión de calidad* Bogotá Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2007	1 y 3
DRUCKER, P. *La gerencia efectiva* México Grijalbo, 2013	1, 4 y 5
HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J. *Gerencia de proyectos con project 2010* Bogotá ECOE, 2012	6
RUSKIN, A., ESTES, W. *What Every Engineer Should Know About Project Management* 2nd edition New York Taylor & Francis Group, 1995	1, 3, 4 y 5
SALVARREDY, J., GARCÍA FRONTI, V. *Gestión de proyectos para la construcción utilizando Microsoft Project, Microsoft Excel y AutoCAD* Buenos Aires Omicron System, 2008	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en trabajos de gerencia de proyectos, con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PREPARACIÓN DE CONCURSOS DE OBRA PÚBLICA		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los conocimientos previos del área de construcción en la preparación de una licitación de obra pública dentro del marco establecido por la normatividad.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Normatividad	6.0
2.	El proceso de licitación	12.0
3.	Preparación de la propuesta	30.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Normatividad

Objetivo: El alumno comprenderá el marco normativo en que se desarrollan las licitaciones de obra pública en México, como preámbulo para preparar una propuesta técnica y económica.

Contenido:

1.1 La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

1.2 La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento.

1.3 Otras disposiciones legales aplicables.

2 El proceso de licitación

Objetivo: El alumno comprenderá el proceso que establece la normatividad en nuestro país, para llevar a cabo una licitación de obra pública.

Contenido:

2.1 Revisión de la convocatoria y bases de licitación.

2.2 Actividades previas a la preparación de la licitación: Inscripción, visita al sitio de la obra, junta de aclaraciones, análisis de los mecanismos de evaluación.

3 Preparación de la propuesta

Objetivo: El alumno calculará el presupuesto y programa de una obra para integrar una propuesta técnica y económica exitosa.

Contenido:

3.1 Planeación estratégica de los trabajos.

3.2 Cálculo e integración de los programas y presupuesto de obra.

3.3 Documentación requerida diversa.

3.4 Integración de la propuesta: técnica, económica y documentación legal.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CONGRESO DE LA UNIÓN *Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas* México Diario Oficial de la Federación, 2014	Todos
CONGRESO DE LA UNIÓN *Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas* México Diario Oficial de la Federación, 2010	Todos
CONGRESO DE LA UNIÓN *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* México Diario Oficial de la Federación, 2014	Todos
MENDOZA SÁNCHEZ, E. *Factores de consistencia de costos y precios unitarios* México FUNDEC, 2014	3

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
CONGRESO DE LA UNIÓN *Ley del Seguro Social* México Diario Oficial de la Federación, 2014	1 y 3
CONGRESO DE LA UNIÓN *Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores* México Diario Oficial de la Federación, 2014	1 y 3
CONGRESO DE LA UNIÓN *Ley General de Sociedades Mercantiles* México Diario Oficial de la Federación, 2014	1 y 3
CONGRESO DE LA UNIÓN *Ley de Asociaciones Público Privada* México Diario Oficial de la Federación, 2014	1 y 3
CONGRESO DE LA UNIÓN *Ley Federal del Trabajo* México Diario Oficial de la Federación, 2012	1 y 3

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en la preparación de licitaciones de obra pública. Deberá tener conocimientos específicos en programación y presupuestación de obras, con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LAS OBRAS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los criterios fundamentales para garantizar la seguridad en las obras de ingeniería desde un enfoque planeado y organizado, orientado a la productividad y mediante el estudio de casos específicos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción y evolución histórica de la seguridad	1.5
2.	Factores principales	3.0
3.	La seguridad integrada con enfoque productivo	6.0
4.	Marco normativo	7.5
5.	Integración de la seguridad y la productividad en situaciones específicas	24.0
6.	Gestión de la seguridad y la productividad	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción y evolución histórica de la seguridad

Objetivo: El alumno podrá explicar la necesidad de planear estratégicamente la seguridad en las obras y cuál ha sido su evolución histórica en las últimas décadas.

Contenido:

1.1 Introducción a los índices de siniestralidad de la industria en general y de la construcción.
1.2 Planeación estratégica de la seguridad en las obras.
1.3 Evolución histórica de la seguridad y de la medicina del trabajo a partir del siglo XIX.

2 Factores principales

Objetivo: El alumno determinará cómo el profesional de la construcción puede garantizar la seguridad en las obras desde un enfoque de sistemas, así como la relación de esta con la productividad.

Contenido:

2.1 Factores que determinan la seguridad y la salud de los trabajadores.
2.2 La relación seguridad-productividad.
2.3 Terminología por aplicar.

3 La seguridad integrada con enfoque productivo

Objetivo: El alumno explicará los elementos fundamentales para poder integrar la seguridad en el método de trabajo y en el procedimiento constructivo, bajo un enfoque de planeación y orientado a la productividad.

Contenido:

3.1 Integración productiva de la seguridad en los métodos de trabajo y en el procedimiento constructivo.
3.2 Necesidad de capacitación.
3.3 El estudio de seguridad y el plan de seguridad.
3.4 Elementos de la medicina del trabajo y primeros auxilios.
3.5 Elementos de protección personal y colectiva.

4 Marco normativo

Objetivo: El alumno analizará el marco normativo vigente relacionado con la materia, con el fin de reconocer los elementos principales que condicionan la integración productiva de la seguridad en las obras.

Contenido:

4.1 Marco normativo internacional.
4.2 Marco normativo nacional.
4.3 Ley Federal del Trabajo.
4.4 Reglamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.
4.5 Ley del Seguro Social.
4.6 Normatividad NOM y NMX aplicable.

5 Integración de la seguridad y la productividad en situaciones específicas

Objetivo: El alumno describirá la forma de cómo se integra la seguridad en distintos procedimientos constructivos, bajo un enfoque de productividad.

Contenido:

5.1 Riesgo de caída y derribos.
5.2 Cimbras, escaleras y andamios.
5.3 Excavaciones a cielo abierto y subterráneas (túneles).
5.4 Maquinaria y equipo para elevaciones.
5.5 Instalaciones eléctricas en obra.
5.6 Maquinaria para movimiento de tierras.

5.7 Planta para elaboración de concreto (hidráulico y asfáltico).
5.8 Estructuras de acero.
5.9 Áreas de trabajo.
5.10 Equipos y herramientas.
5.11 Otros.

6 Gestión de la seguridad y la productividad

Objetivo: El alumno describirá los elementos empresariales que deben trabajar coordinadamente para que se integre en la empresa, la seguridad a todos los niveles con un enfoque productivo.

Contenido:

6.1 La gestión de la seguridad a nivel de empresa.
6.2 La seguridad como ventaja competitiva sostenible.
6.3 Experiencias documentadas.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BLAKE, R. *Manual de seguridad industrial* 8a. edición México Diana, 1993	1, 2, 3 y 6
CINTERFOR OIT *Manual para delegados de obra en seguridad e higiene* Montevideo MTSS Uruguay / OIT, 1998	1 y 5
CONGRESO DE LA UNIÓN *Ley del Seguro Social* México Diario Oficial de la Federación, 2012	4
COVAN, J. *Safety Engineering* New York Wiley Interscience Publication, 1995	2, 3 y 6
GOETSCH, D. *Administración de la seguridad total* México Prentice Hall, 1998	6

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**

CONGRESO DE LA UNIÓN
Leyes, reglamentos y normas vigentes aplicables a la materia 4
México
Diario Oficial de la Federación

CORTEZ DÍAZ, J.
Seguridad e higiene en el trabajo 5
9a. edición
Madrid
TEBAR, 2007

FUNDACIÓN MAPFRE
Manual de seguridad en el trabajo 2, 3 y 5
Madrid
MAPFRE, 1992

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en trabajos de seguridad y productividad, con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

SUPERVISIÓN DE OBRAS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los procedimientos técnicos-administrativos y normativos vigentes de la supervisión de obra, antes, durante y al finalizar los trabajos de construcción para el desarrollo de su actividad profesional como ingeniero civil.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Definición de supervisión y el marco legal	3.0
2.	Actividades del supervisor antes del inicio de la obra	6.0
3.	Actividades del supervisor durante la ejecución de la obra	12.0
4.	Procedimientos administrativos, funciones, autoridad, responsabilidad y comunicaciones	6.0
5.	Aplicación de software especializado para el modelado de información para la supervisión	9.0
6.	Actividades del supervisor al terminar la obra	6.0
7.	Control de la obra con la metodología PMBOK	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Definición de supervisión y el marco legal

Objetivo: El alumno comprenderá el marco legal en que se desenvuelve el supervisor de obra.

Contenido:

1.1 Definición y objetivo.

1.2 Marco legal. Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas. Reglamento de construcciones.

2 Actividades del supervisor antes del inicio de la obra

Objetivo: El alumno comprenderá lo referente a la implementación de los servicios de la supervisión.

Contenido:

2.1 Implementación de los servicios de la supervisión. Organización de la supervisión. Proponer y definir la mecánica, procedimientos, formas de control y comunicación. Personal técnico y especializado. Equipos y herramientas.

Programa de verificación de calidad. Archivo de los documentos de proyecto.

2.2 Revisión general del proyecto: catálogo de conceptos, especificaciones de la obra y procedimiento constructivo. Las condiciones iniciales en visita de obra. Contrato de obra. Documentación para el inicio de la obra. Permisos y licencias.

3 Actividades del supervisor durante la ejecución de la obra

Objetivo: El alumno determinará los principales controles de obra y responsabilidad del supervisor.

Contenido:

3.1 Actividades generales.

3.2 Apertura y control de la bitácora.

3.3 Control del cumplimiento de las especificaciones.

3.4 Control físico de avance de obra (programas).

3.5 Control financiero de la obra (presupuesto).

3.6 Control de generadores, estimaciones y pagos.

3.7 Control y verificación de pruebas de calidad.

3.8 Control de normas de seguridad.

4 Procedimientos administrativos, funciones, autoridad, responsabilidad y comunicaciones

Objetivo: El alumno distinguirá las funciones del supervisor.

Contenido:

4.1 Funciones del supervisor.

4.2 Autoridad.

4.3 Responsabilidad.

4.4 Información y comunicación.

4.5 Diarios y memorias.

5 Aplicación de software especializado para el modelado de información para la supervisión

Objetivo: El alumno aplicará nuevas metodologías para supervisar obras.

Contenido:

5.1 Modelado de información para supervisión.

5.2 Base de datos integrales con software particular.

6 Actividades del supervisor al terminar la obra

Objetivo: El alumno identificará las responsabilidades y funciones que debe realizar el supervisor para el finiquito de obra.

Contenido:

6.1 Actualización de planos.

6.2 Recepción y entrega de la obra.

6.3 Finiquito de los servicios de la supervisión.

6.4 Integración del expediente.

7 Control de la obra con la metodología PMBOK

Objetivo: El alumno conocerá la metodología PMBOK y la aplicará a la supervisión de obras.

Contenido:

7.1 Introducción al PMI (PMBOK).

7.2 Metodologías aplicables a la supervisión.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal* México Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004	1, 2, 3 y 6
CONGRESO DE LA UNIÓN *Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas* México Diario Oficial de la Federación, 2014	1
KERZNER, H. *Project Management* 10th edition New York John Wiley & Sons, 2009	4, 5 y 7
URIEGAS TORRES, C. *El sistema de gerencia de proyectos* México [s.e.], 2003	4, 5 y 7

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
AMERICAN CONCRETE INSTITUTE *Manual para supervisar obras de concreto ACI 311-07* México IMCyC, 2009	1, 2, 3, 4 y 6
AMERICAN CONCRETE INSTITUTE *Sistemas de calidad para proyectos de construcción con*	3

concreto ACI 121 México
IMCyC, 2002

CONCRETE REINFORCING STEEL INSTITUTE
Manual para habilitar acero de refuerzo para el concreto 3
México
IMCyC, 1994

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en trabajos de supervisión de obras, con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN I		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de construcción, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Construcción o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de construcción. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN II		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de construcción, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Construcción o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de construcción. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTRUCTURAS DE ACERO		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará el comportamiento de elementos y sistemas estructurales de acero para desarrollar proyectos de edificaciones típicas, bajo la acción de diferentes solicitaciones, con base en los criterios de diseño establecidos en las normas vigentes.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Comportamiento del acero	4.5
2.	Discusión de casos prácticos de estructuraciones	9.0
3.	Diseño de miembros aislados cargados axialmente	9.0
4.	Diseño de miembros aislados cargados transversalmente	15.0
5.	Diseño de miembros sujetos a esfuerzos combinados de flexión, carga axial y corte	9.0
6.	Diseño de conexiones	10.5
7.	Proyecto de estructuras de acero	15.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Comportamiento del acero

Objetivo: El alumno determinará cómo influyen las propiedades del acero estructural en el comportamiento de las estructuras hechas con este material.

Contenido:

1.1 Gráficas esfuerzo-deformación.

1.2 Efectos de tratamientos térmicos y mecánicos.

1.3 Ductilidad, fatiga y falla frágil.

1.4 Comportamiento elastoplástico del acero.

2 Discusión de casos prácticos de estructuraciones

Objetivo: El alumno distinguirá las funciones de los elementos y sistemas estructurales de acero comúnmente empleados en las construcciones, destacando las ventajas de su empleo en problemas específicos.

Contenido:

2.1 Sistemas estructurales para edificios, naves industriales, etc. Elementos que los componen: trabes, columnas, contraventeos, conexiones, etc.

2.2 Influencia de los elementos integrantes de la estructura y de las conexiones entre ellos en el comportamiento del sistema.

2.3 Discusión de casos reales.

3 Diseño de miembros aislados cargados axialmente

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de miembros aislados rectos esbeltos en tensión o compresión axial para determinar su resistencia de diseño con base la normatividad vigente.

Contenido:

3.1 Miembros simples en tensión. Área neta. Deformaciones. Vibraciones. Esbeltez.

3.2 Miembros compuestos en tensión. Separadores. Conectores.

3.3 Miembros simples en compresión. Inestabilidad (pandeo) general. Esbeltez. Rangos elásticos e inelásticos de pandeo. Fórmula de Euler. Teorías del módulo tangente y del módulo reducido de Engesser. Modelo de Shanley. Esfuerzos residuales. Curvas de diseño. Fórmula de Bleich. Pandeo local.

3.4 Miembros compuestos en compresión. Especificaciones.

4 Diseño de miembros aislados cargados transversalmente

Objetivo: El alumno analizará la respuesta de las barras rectas aisladas ante los efectos producidos por cargas normales a su eje longitudinal para diseñar vigas de acero y de sección compuesta de acero- concreto, con base en la normatividad vigente.

Contenido:

4.1 Flexión uniaxial en miembros simples. Plastificación y momento plástico. Factores de forma. Secciones típicas. Secciones compactas. Pandeo lateral torsional. Rangos elástico e inelástico de pandeo lateral. Momento de diseño. Fórmulas de diseño.

4.2 Flexión uniaxial en miembros compuestos. Especificaciones. Vigas híbridas. Vigas compuestas acero-concreto.

4.3 Flexión biaxial. Casos particulares.

4.4 Cortante. Secciones laminadas. Secciones peraltadas con almas esbeltas. Pandeo de placas cargadas en su plano medio. Atiesadores. Resistencia pospandeo. Especificaciones y diseño.

5 Diseño de miembros sujetos a esfuerzos combinados de flexión, carga axial y corte

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de elementos sometidos a flexotensión y flexocompresión, incluyendo los efectos de segundo orden para su dimensionamiento, con base en la normatividad vigente.

Contenido:

5.1 Flexo-tensión.

5.2 Flexo-compresión. Fórmulas de interacción. Efectos de la carga axial en la curvatura de la pieza. Factor de amplificación de momento. Momento de diseño. Fórmulas de diseño. Aplicaciones a secciones simples y compuestas.

6 Diseño de conexiones

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de los diferentes tipos de conexiones en estructuras de acero para diseñar las uniones entre los elementos estructurales, con base la normatividad vigente.

Contenido:

6.1 Conectores mecánicos: remaches, tornillos y pernos de alta resistencia. Conexiones soldadas.

6.2 Tipos de conexiones e hipótesis fundamentales para su análisis y diseño. Aplicaciones y diseño de conexiones.

6.3 Juntas de marcos rígidos. Criterios plásticos incorporados a un diseño elástico.

6.4 Articulaciones. Pasadores.

6.5 Placas de base y anclajes.

7 Proyecto de estructuras de acero

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de ingeniería estructural previamente adquiridos para desarrollar un proyecto completo de una estructura de acero.

Contenido:

7.1 Descripción del proyecto. Estructuración.

7.2 Criterios generales de análisis y diseño.

7.3 Estimación de cargas y propiedades mecánicas.

7.4 Desarrollo de modelos matemáticos y análisis estructural de los mismos.

7.5 Diseño estructural y elaboración de planos.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ARGUELLES ÁLVAREZ, R. *Estructuras de acero, uniones y sistemas estructurales* 2a. edición Madrid Bellisco, 2008	6
DE BUEN Y LÓPEZ DE HEREDIA, O. *Estructuras de acero: comportamiento y diseño* México Limusa, 1980	1, 2, 3, 4, y 5
JOHNSTON, Bruce, LIN, Fung-jen, ET AL., *Diseño de estructuras de acero con LRFD* México Prentice Hall Hispanoamericana, 1999	Todos
MCCORMAC, Jack *Diseño de estructuras de acero, método LRFD*	Todos

2a. edición
México
Alfaomega, 2002

RODRÍGUEZ PEÑA D.
Diseño práctico de estructuras de acero: un enfoque del diseño con AISC: ASD/LRFD y RCDF 3a. edición — Todos
México
Trillas, 2011

SALMON, Charles, JOHNSON, John
Steel Structures: Design and Behavior — Todos
4th edition
New Jersey
Pearson, 2008

VINNAKOTA, Sriramulu
Estructuras de acero, comportamiento y LRFD — Todos
México
McGraw-Hill, 2006

Bibliografía complementaria — **Temas para los que se recomienda:**

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION, Inc.
Steel Construction Manual — Todos
Chicago
AISC, 2006

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL
Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal México — 2, 3, 4, 5, 6, y 7
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

SOTO RODRÍGUEZ, H.
Manual ilustrado de diseño de estructuras de acero (IMCA-2003, NTC-RDF-2004 y AISC-2005 Morelia — Todos
Héctor Soto Rodríguez, 2008

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: capacidad para comprender el comportamiento mecánico de materiales ingenieriles y aplicar estos conocimientos al modelado, análisis y diseño de estructuras metálicas. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos y colaboradores académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTRUCTURAS DE CONCRETO		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los conceptos relacionados con el comportamiento y diseño de estructuras de concreto reforzado para desarrollar proyectos de construcciones típicas, bajo la acción de solicitaciones diversas, utilizando la reglamentación vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos y criterios generales para el diseño de estructuras de concreto	4.5
2.	Dimensionamiento de sistemas de piso de concreto reforzado	9.0
3.	Muros de cortante	9.0
4.	Requisitos complementarios para el diseño de estructuras de concreto reforzado	6.0
5.	Conexiones en edificios	18.0
6.	Reparación y mantenimiento de estructuras de concreto	9.0
7.	Proyecto de estructuras de concreto	16.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Conceptos y criterios generales para el diseño de estructuras de concreto

Objetivo: El alumno distinguirá los parámetros que rigen el comportamiento del concreto reforzado, así como los criterios empleados para el diseño de estructuras convencionales.

Contenido:

1.1 Las estructuras de concreto. Ventajas y desventajas.
1.2 Parámetros que definen el comportamiento de elementos de concreto reforzado ante las acciones.
1.3 Criterios de diseño. Estados límite de falla y servicio. Diseño por durabilidad. Diseño por sismo.
1.4 Análisis. Efectos de esbeltez.
1.5 Especificaciones para materiales.
1.6 Factores de resistencia.

2 Dimensionamiento de sistemas de piso de concreto reforzado

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de comportamiento mecánico del concreto reforzado para diseñar diferentes tipos de sistemas de piso, considerando los estados límite de resistencia y de servicio, establecidos en la normatividad vigente.

Contenido:

2.1 Disposiciones reglamentarias para el diseño de losas de concreto reforzado.
2.2 Diseño de losas de vigueta y bovedilla.
2.3 Diseño de losas nervadas.

3 Muros de cortante

Objetivo: El alumno comprenderá el funcionamiento de los muros de cortante para diseñarlos de acuerdo con la reglamentación vigente.

Contenido:

3.1 Introducción.
3.2 Función y comportamiento estructural de muros de cortante.
3.3 Análisis estructural.
3.4 Disposiciones reglamentarias para el dimensionamiento y construcción de muros de cortante.

4 Requisitos complementarios para el diseño de estructuras de concreto reforzado

Objetivo: El alumno aplicará los requisitos complementarios necesarios para diseñar estructuras de concreto reforzado funcionales.

Contenido:

4.1 Anclaje.
4.2 Recubrimientos.
4.3 Tamaño máximo de agregados.
4.4 Paquetes de varillas.
4.5 Dobleces del refuerzo.
4.6 Empalmes de varillas.
4.7 Refuerzo por cambios volumétricos.
4.8 Separación entre varillas o paquetes.
4.9 Elementos estructurales y no estructurales embebidos en el concreto.

5 Conexiones en edificios

Objetivo: El alumno realizará el detallado de conexiones de elementos de concreto reforzado para la elaboración de planos estructurales.

Contenido:

5.1 Introducción.
5.2 Importancia del detallado en el proyecto y en la construcción.
5.3 Disposiciones generales en zonas sísmicas.
5.4 Detallado de conexiones viga-columna.
5.5 Detallado de conexiones viga secundaria-viga principal.
5.6 Detallado de conexiones viga-losa.
5.7 Detallado de conexiones losa-columna.
5.8 Detallado de conexiones columna-zapatas de cimentación.
5.9 Detallado de conexión muro-columna-losa.
5.10 Detallado de conexión de elementos de acero a la cimentación.
5.11 Otros tipos de conexiones en estructuras de concreto.

6 Reparación y mantenimiento de estructuras de concreto

Objetivo: El alumno identificará los procedimientos comúnmente empleados para la rehabilitación y mantenimiento de estructuras de concreto.

Contenido:

6.1 Inspección y diagnóstico de daños en elementos de concreto.
6.2 Materiales para reparación.
6.3 Procedimientos para reparación de elementos de concreto.
6.4 Procedimientos comunes para refuerzo de estructuras de concreto.
6.5 Protección y mantenimiento de las superficies de concreto y acero de refuerzo.

7 Proyecto de estructuras de concreto

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de ingeniería estructural previamente adquiridos, para desarrollar un proyecto completo de una estructura de concreto reforzado.

Contenido:

7.1 Descripción del proyecto. Estructuración.
7.2 Criterios generales de análisis y diseño.
7.3 Estimación de cargas y propiedades mecánicas.
7.4 Desarrollo de modelos matemáticos y análisis estructural de los mismos.
7.5 Diseño estructural y elaboración de planos.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CALAVERA RUIZ, J. *Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado* 2a. edición Madrid INTEMAC, 2005	6
EMMONS, Peter *Manual ilustrado de reparación y mantenimiento del concreto* México IMCyC, 2005	6
GONZÁLEZ CUEVAS, O., ROBLES FERNÁNDEZ-VILLEGAS, F. *Aspectos fundamentales del concreto reforzado*	Todos

4a. edición
México
Limusa, 2005

LAGO, Paulo
Manual para reparación, refuerzo y protección de las estructuras de concreto México
IMCyC, 1997 — 6

MCCORMAC, Jack
Diseño de concreto reforzado — Todos
8a. edición
México
Alfaomega, 2010

NILSON, Arthur
Design of Concrete Structures — Todos
14th edition
Santa Fé de Bogotá
McGraw-Hill, 2010

Bibliografía complementaria — **Temas para los que se recomienda:**

ACI COMMITTEE 318
ACI 318-08 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary Farmington Hills
ACI, 2008 — Todos

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL
Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto, Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal México
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004 — Todos

PARK, Robert, PAULAY, Thomas
Estructuras de concreto reforzado — Todos
México
Limusa, 1988

WIGHT, James, MCGREGOR, James
Reinforced Concrete: Mechanics and Design — Todos
6th edition
Englewood
Prentice Hall, 2011

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: capacidad para comprender el comportamiento mecánico de materiales ingenieriles y aplicar estos conocimientos al modelado, análisis y diseño de estructuras de concreto. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos y colaboradores académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno diseñará estructuras construidas a base de mampostería, tomando en cuenta sus características y propiedades mecánicas, así como aspectos relacionados con su durabilidad, según se establece en la normatividad vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	3.0
2.	Tipos de mampostería y propiedades mecánicas	6.0
3.	Mampostería confinada	7.5
4.	Mampostería con refuerzo interior	7.5
5.	Elementos de mampostería de piedras naturales	4.5
6.	Análisis estructural de edificaciones de mampostería	6.0
7.	Rehabilitación de estructuras de mampostería	4.5
8.	Desarrollo de proyecto	9.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno conocerá el funcionamiento estructural de la mampostería para poder describir el comportamiento de edificaciones antiguas y actuales.

Contenido:

1.1 Breve historia de la mampostería.
1.2 Función estructural de la mampostería.
1.3 Mampostería estructural y no estructural en edificaciones (muros de carga, muros de relleno, etc).

2 Tipos de mampostería y propiedades mecánicas

Objetivo: El alumno identificará los principales tipos de mampostería y sus propiedades mecánicas para obtener los parámetros de diseño.

Contenido:

2.1 Tipos de mampostería más utilizadas en la construcción.
2.2 Piezas naturales, piezas artificiales y su fabricación.
2.3 Propiedades mecánicas de piezas aisladas.
2.4 Morteros.
2.5 Resistencia de pilas y muretes.

3 Mampostería confinada

Objetivo: El alumno aplicará la normatividad vigente para diseñar muros de mampostería con refuerzo exterior.

Contenido:

3.1 Requisitos para mampostería confinada.
3.2 Castillos y dalas exteriores.
3.3 Resistencia a compresión y flexocompresión en el plano del muro.
3.4 Resistencia a cargas laterales.
3.5 Detallado.

4 Mampostería con refuerzo interior

Objetivo: El alumno aplicará la normatividad vigente para diseñar muros de mampostería con refuerzo interior.

Contenido:

4.1 Requisitos para mampostería con refuerzo interior.
4.2 Resistencia a compresión y flexocompresión en el plano del muro.
4.3 Resistencia a cargas laterales.
4.4 Detallado.

5 Elementos de mampostería de piedras naturales

Objetivo: El alumno aplicará la normatividad vigente para diseñar elementos de mampostería de piedras naturales.

Contenido:

5.1 Requisitos mínimos de los materiales.
5.2 Cimentaciones de mampostería.
5.3 Muros de contención.

6 Análisis estructural de edificaciones de mampostería

Objetivo: El alumno realizará el análisis de estructuras de mampostería para determinar las fuerzas de diseño, empleando algunos de los métodos establecidos en la normatividad vigente.

Contenido:

6.1 Métodos aproximados.

6.2 Método simplificado de acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias vigentes.

6.3 Otros métodos (columna ancha, elemento finito, etc.).

7 Rehabilitación de estructuras de mampostería

Objetivo: El alumno determinará los procedimientos de reparación y refuerzo más utilizados para la rehabilitación de estructuras de mampostería, así como su mantenimiento.

Contenido:

7.1 Materiales comúnmente utilizados en reparaciones.

7.2 Inspección y diagnóstico de estructuras de mampostería con daño estructural.

7.3 Procedimientos comunes para la reparación de elementos de mampostería.

7.4 Procedimientos comunes para el refuerzo de estructuras de mampostería.

7.5 Mantenimiento de estructuras de mampostería.

8 Desarrollo de proyecto

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de ingeniería estructural previamente adquiridos para desarrollar un proyecto de mampostería.

Contenido:

8.1 Información preliminar del proyecto.

8.2 Alternativas de estructuración.

8.3 Bajada de cargas y análisis del sistema estructural definitivo.

8.4 Dimensionamiento de los elementos de mampostería.

8.5 Elaboración de planos estructurales.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
GALLEGOS VARGAS, H., RAMÍREZ DE ALBA, O., et al. *Edificaciones de mampostería para vivienda* 3a. edición México Fundación ICA, 2003	Todos
INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO *Especificaciones para estructuras de mampostería* 3a. edición México IMCYC, 2004	Todos
MCKENZIE, William *Design of Structural Masonry* New York MacMillan, 2001	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL	

Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción Todos
de Estructuras de Mampostería, Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal México
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

BLONDET, Marcial
Construction and Maintenance of Masonry Houses Todos
2nd edition
Lima
Marcial Blondet Editor, 2005

GALLO ORTÍZ, G., ESPINO MÁRQUEZ, L., et al.
Diseño estructural de casas habitación 8
3a. edición
México
Mc Graw Hill, 2010

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: capacidad para comprender el comportamiento mecánico de materiales ingenieriles y aplicar estos conocimientos al modelado, análisis y diseño de estructuras de mampostería. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos y colaboradores académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
INGENIERÍA SÍSMICA		**10**	**6**

División	Departamento	Licenciatura
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	**ESTRUCTURAS**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno identificará el origen y las características de los sismos para determinar los efectos que causan en las construcciones y proponer sistemas estructurales que puedan resistirlos adecuadamente, diseñados con la normatividad vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Sismicidad y sismología	6.0
2.	Riesgo sísmico	4.5
3.	Dinámica estructural	18.0
4.	Criterios de diseño	7.5
5.	Diseño sísmico conforme el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias	18.0
6.	Aplicaciones	18.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Sismicidad y sismología

Objetivo: El alumno comprenderá el origen y las características de los temblores en las principales zonas sísmicas del planeta, para estimar los efectos sobre las construcciones mediante la determinación de parámetros sísmicos.

Contenido:

1.1 Tectónica de placas.
1.2 Sismicidad en México y en el mundo.
1.3 Daños ocasionados por sismos y experiencias derivadas.
1.4 Instrumentación sísmica.
1.5 Determinación de parámetros sísmicos.
1.6 Propagación y atenuación de ondas sísmicas.

2 Riesgo sísmico

Objetivo: El alumno comprenderá las características del movimiento del terreno debido a sismo para determinar los parámetros que definen las acciones de diseño empleados en los reglamentos de construcciones vigentes.

Contenido:

2.1 Registro de efectos sísmicos.
2.2 Peligro sísmico.
2.3 Regionalización sísmica.
2.4 Microzonificación.

3 Dinámica estructural

Objetivo: El alumno aplicará los elementos básicos de la dinámica estructural para el análisis y diseño sísmico de estructuras.

Contenido:

3.1 Respuesta de sistemas de un grado de libertad.
3.2 Respuesta de sistemas de varios grados de libertad.
3.3 Espectros de respuesta y de diseño.

4 Criterios de diseño

Objetivo: El alumno aplicará las filosofías de diseño sísmico empleadas en el proceso de diseño y construcción de edificaciones.

Contenido:

4.1 Filosofías del diseño sísmico.
4.2 Proceso de diseño y construcción de edificaciones.
4.3 Reglamentos y normas de diseño sísmico.
4.4 Práctica profesional, investigación y docencia.

5 Diseño sísmico conforme el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis de los métodos de diseño sísmico estático, simplificado y dinámico para realizar el análisis de estructuras, incluyendo los efectos de interacción suelo-estructura, de acuerdo con la normatividad vigente.

Contenido:

5.1 Requerimientos del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
5.2 Requerimientos de las Normas Técnicas Complementarias.
5.3 Análisis sísmico dinámico modal espectral.
5.4 Análisis sísmico estático.

5.5 Método simplificado de análisis.
5.6 Efectos de interacción suelo-cimentación-estructura.

6 Aplicaciones

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos previamente adquiridos para el análisis sísmico de estructuras utilizando programas comerciales.

Contenido:

6.1 Influencia de la forma de la construcción.
6.2 Sistemas estructurales.
6.3 Detalle de elementos y conexiones.
6.4 Uso de programas de computadora.
6.5 Edificios urbanos.
6.6 Construcciones industriales.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BAZÁN ZURITA, E., MELI PIRALLA, R. *Diseño sísmico de edificios* México Limusa, 2003	Todos
CHOPRA, Anil *Dinámica de estructuras* 4a. edición México Prentice Hall, 2014	3 y 6
DOWRICK, David *Earthquake Resistant Design and Risk Reduction* 2nd edition Chichester Wiley, 2009	1 y 2
GÓMEZ CHÁVEZ, S. *Análisis sísmico moderno, ética aplicada* México Trillas, 2007	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL *Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.* México Gaceta Oficial del Distrito Federal 2004	4, 5 y 6

CLOUGH, Ray, PENZIEN, Joseph.
Dynamics of Structures 3 y 6
2nd edition
Berkeley
Computers and Structures, 2010

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
Manual de diseño de obras civiles. Diseño por sismo 5
México
CFE, 2008

NAEIM, Farzad
The Seismic Design Handbook Todos
2nd edition
Boston
Springer, 2001

NEWMARK, Nathan, ROSENBLUETH, Emilio
Fundamentals of Earthquake Engineering 1, 2, 3, 4
Englewood Cliffs
Prentice Hall, 1987

PAZ, Mario
Dinámica estructural. Teoría y cálculo 3 y 6
Barcelona
Reverté, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media-alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado, análisis y diseño de sistemas estructurales sometidos a sismos. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PUENTES		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno identificará los aspectos fundamentales y criterios empleados en el diseño de puentes convencionales, para aplicarlos al desarrollo de un proyecto estructural específico, utilizando la reglamentación vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estudios preliminares	9.0
2.	Estructuración	9.0
3.	Subestructura y cimentación	12.0
4.	Solicitaciones	15.0
5.	Líneas de influencia	12.0
6.	Métodos de distribución transversal de cargas	7.5
7.	Tipos de apoyos de puentes y detalles complementarios	7.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Estudios preliminares

Objetivo: El alumno conocerá los aspectos básicos y el tipo de estudios requeridos para proyectar un puente, con base en las normas vigentes.

Contenido:

1.1 Tipos de puentes. Aspectos básicos para determinar la ubicación del puente. Aspectos topográficos, hidráulicos, hidrológicos, de mecánica de suelos, proyecto geométrico, etc.

1.2 Aspectos fundamentales para el diseño del tipo de puente: vialidad, disponibilidad de materiales y mano de obra, aspectos económicos sociales, etc.

1.3 Procesos constructivos.

2 Estructuración

Objetivo: El alumno comprenderá la función de las diferentes estructuraciones comúnmente empleadas en superestructuras de puentes, con objeto de proponer un diseño racional.

Contenido:

2.1 En función de la carga viva: FFCC, carretera, peatones, etc.

2.2 En función del claro.

2.3 En función del material.

2.4 En función de su destino: viaducto, puente, etc. Subestructura e infraestructura: pilas, estribos, etc.

2.5 Tipos de superestructura: tramos libremente apoyados, tramos continuos, arcos, armaduras, marcos, puentes atirantados y colgantes.

3 Subestructura y cimentación

Objetivo: El alumno distinguirá la función de la subestructura y la cimentación de puentes dentro del contexto del sistema estructural propuesto.

Contenido:

3.1 Cimentación superficial y profunda.

3.2 Pilas, estribos, caballetes, aleros, etc.

3.3 Problemas en cimentaciones.

4 Solicitaciones

Objetivo: El alumno comprenderá el origen y las características de las solicitaciones especificadas por los reglamentos vigentes para el diseño de puentes.

Contenido:

4.1 Cargas permanentes.

4.2 Carga viva e impacto.

4.3 Sismo, viento.

4.4 Frenaje.

4.5 Cambios de temperatura.

4.6 Asentamientos diferenciales.

4.7 Empujes.

5 Líneas de influencia

Objetivo: El alumno aplicará los criterios para determinar la línea de influencia de diferentes tipos de puentes, que permitan calcular los efectos más desfavorables generados por el paso de cargas móviles.

Contenido:

5.1 Puentes isostáticos.

5.2 Puentes hiperestáticos (método de Müller Breslau).

5.3 Aplicaciones a puentes isostáticos; tramos libremente apoyados a vigas Gerber.

5.4 Aplicaciones a vigas continuas.

6 Métodos de distribución transversal de cargas

Objetivo: El alumno aplicará los criterios de los métodos de distribución transversal de cargas actuantes en los puentes, para el diseño de la superestructura.

Contenido:

6.1 Métodos aproximados. Método de la A.A.S.H.T.O., métodos de Courbon, Leonhardt, Guyon- Massonnet, etc.

6.2 Métodos denominados exactos: método del elemento finito, método de análisis espacial de un emparrillado de puentes, etc.

7 Tipos de apoyos de puentes y detalles complementarios

Objetivo: El alumno aplicará los criterios de diseño para el dimensionamiento de diversos tipos de apoyos utilizados en puentes, con base en las normas vigentes.

Contenido:

7.1 Diseño de apoyos.

7.2 Comportamiento a cortante.

7.3 Métodos de análisis.

7.4 Dimensionamiento por flexión.

7.5 Dimensionamiento por cortante.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BARKER, Richard, PUCKETT, Jay *Design of Highway Bridges, an LRFD Approach* 3th edition New Jersey Wiley, 2013	Todos
CHEN, Wai-fah, DUAN, Lian *Bridge Engineering Handbook* 2nd edition Boca Raton CRC Press LLC, 2000	Todos
TONIAS, Demetrios, ZHAO, Jim *Bridge Engineering* 3th edition New York McGraw-Hill, 2012	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS, Inc. *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications*	Todos

Washington D.C.,
A.A.S.H.T.O. , 2010

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS, Inc.
Standard Epecifications for Highway Bridges Todos
Washington D.C.,
A.A.S.H.T.O., 2002

BAKHT, Baidar, JAEGER, Leslie
Bridge Analysis Simplified 5 y 6
New York
McGraw-Hill, 1987

CALCADA, Rui, DELGADO, Raimundo, et al.
Bridges for High-Speed Railways Todos
Boca Raton
Taylor & Francis, 2009

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO
Diseño de vigas de concreto presforzado 2 y 7
Ciudad de México
IMCYC, 1985

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media-alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado, análisis y diseño de puentes. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS I		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de estructuras, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Estructuras o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de estructuras. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS II		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de estructuras, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Estructuras o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de estructuras. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
BORDOS Y PRESAS		**10**	**9**

División	Departamento	Licenciatura
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	**GEOTECNIA**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los conocimientos de mecánica de suelos y otras disciplinas afines, al diseño y construcción de presas y bordos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Trabajos preliminares	3.0
2.	Tipos de cortinas	9.0
3.	Tipos de bordos	6.0
4.	Estudios geológicos y geotécnicos	9.0
5.	Factores a considerar en el proyecto	4.5
6.	Flujo de agua	9.0
7.	Diseño geotécnico de bordos y presas	18.0
8.	Preparación y tratamiento del terreno de cimentación	4.5
9.	Colocación y control de materiales de obra	4.5
10.	Observaciones del comportamiento e interpretación	4.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Trabajos preliminares

Objetivo: El alumno definirá los trabajos previos al emplazamiento del bordo o presa.

Contenido:

1.1 Definición de las avenidas de diseño durante la construcción.

1.2 Obras de desvío del río: ataguías, túneles y canales.

2 Tipos de cortinas

Objetivo: El alumno seleccionará el tipo de cortina idónea tomando en cuenta su función y las condiciones geológicas y geotécnicas del sitio.

Contenido:

2.1 Cortinas: de relleno hidráulico, de suelos finos plásticos, homogéneas con filtro, homogéneas con filtro, de materiales graduados, de enrocamiento con cara de concreto, con delantal o pantalla y de gravedad.

3 Tipos de bordos

Objetivo: El alumno seleccionará el tipo de bordo idóneo tomando en cuenta su función y las condiciones geológicas y geotécnicas del sitio.

Contenido:

3.1 Clasificación de bordos: en canales, en márgenes de ríos, en lagunas y de protección contra el mar.

3.2 Materiales constitutivos y dimensiones típicas.

4 Estudios geológicos y geotécnicos

Objetivo: El alumno definirá los estudios geológicos y geotécnicos que permitan caracterizar el sitio del proyecto.

Contenido:

4.1 Topografía.

4.2 Embalse.

4.3 Boquilla.

4.4 Geología: mapas geológicos, materiales de construcción y bancos de materiales (suelos, enrocamientos).

4.5 Geotecnia: resistencia y deformabilidad, permeabilidad en rocas y suelos.

5 Factores a considerar en el proyecto

Objetivo: El alumno identificará los factores que influyen en el diseño y construcción de bordos y presas y evaluará su impacto.

Contenido:

5.1 Función e importancia de la obra.

5.2 Características de la boquilla, cimentación y vaso.

5.3 Clima y tiempo disponible para la construcción.

5.4 Condiciones geológicas y sismológicas, presencia de discontinuidades (fallas, fracturas) y riesgo sísmico

5.5 Flujo de agua durante la construcción y vida útil de las obras.

5.6 Fenómeno de tubificación.

5.7 Deslizamientos de laderas naturales.

5.8 Erosión de taludes.

5.9 Impacto ambiental.

6 Flujo de agua

Objetivo: El alumno evaluará el impacto del flujo de agua en el diseño y construcción de bordos y presas.

Contenido:

6.1 Conceptos fundamentales.

6.2 Flujo de agua en medios porosos y métodos de análisis: flujo establecido y flujo transitorio.
6.3 Fuerzas de filtración.
6.4 Presiones de poro.
6.5 Presiones de poro inducidas por la construcción.
6.6 Fuerzas y presiones de poro inducidas por vaciado rápido.

7 Diseño geotécnico de bordos y presas

Objetivo: El alumno diseñará geotécnicamente los bordos y presas.

Contenido:

7.1 Diseño en términos de resistencia.
7.2 Diseño en términos de deformaciones.
7.3 Mecanismos de falla.
7.4 Fenómeno de erosión y tubificación.
7.5 Fenómeno de agrietamiento.
7.6 Diseño sísmico.

8 Preparación y tratamiento del terreno de cimentación

Objetivo: El alumno definirá los trabajos de preparación y tratamiento del terreno de cimentación donde se desplantarán los bordos y presas.

Contenido:

8.1 Limpieza superficial.
8.2 Excavaciones de regularización.
8.3 Corrección de perfil transversal.
8.4 Escalones y depresiones.
8.5 Tratamiento de grietas.
8.6 Inyecciones.
8.7 Tapetes y pantallas.
8.8 Drenaje.

9 Colocación y control de materiales de obra

Objetivo: El alumno definirá los métodos de colocación de los materiales que forman parte de los bordos y presas y valorará su efectividad.

Contenido:

9.1 Núcleo impermeable.
9.2 Explotación y acarreo.
9.3 Preparación del material.
9.4 Colocación.
9.5 Pruebas de control de calidad.
9.6 Filtros y transiciones.

10 Observaciones del comportamiento e interpretación

Objetivo: El alumno definirá un programa de instrumentación y monitoreo de bordos y presas que permita evaluar su comportamiento durante la construcción y vida útil.

Contenido:

10.1 Programa de instrumentación.
10.2 Observación de deformaciones e interpretación.
10.3 Mediciones piezométricas y de niveles de agua.
10.4 Medición de filtraciones y su interpretación.

10.5 Trabajos de reparación.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
BUREAU OF RECLAMATION *Diseño de presas pequeñas* Washington CECSA, 1967	Todos
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA *Manual para capacitación en seguridad de presas* México Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, D.F. 2010	Todos
INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA *Geotecnia en ingeniería de presas* México IMTA, 2001	Todos
MARSAL C., Raúl Y Resendiz N., DANIEL, *Presas de tierra y enrocamiento* México Limusa, 1975	Todos

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
DA CRUZ, Paulo, et al. *Concrete Face Rockfill Dams* Sao Paulo Cámara Brasileña del libro, 2009	Todos
DEPARTEMENT OF THE US NAVY *Soil mechanics design manual* Washington US Navy, 2005	3 y 4
DUNNICLIF, James *Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance* New York John Wiley and Sons, 2008	Todos
FELL, Robin, et al. *Geotechnical Engineering of Dams* 2ª. edición London	Todos

A. A., Balkema Publishers, 2014

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otras profesiones afines con maestría o doctorado en Mecánica de Suelos, que posea práctica profesional en dicha área y que cuente con una formación desde el punto de vista docente. Otras profesiones afines con maestría o doctorado en Mecánica de Suelos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

DINÁMICA DE SUELOS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno cuantificará la respuesta dinámica debida a vibración de un sistema de un grado de libertad, evaluará la respuesta dinámica de un medio continuo y obtendrá las magnitudes de las propiedades dinámicas del suelo. Con los datos anteriores, el alumno calculará la respuesta de los suelos ante solicitaciones dinámicas y realizará el análisis y diseño geodinámico de cimentaciones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Vibraciones	7.5
2.	Dinámica del medio continuo	9.0
3.	Determinación de propiedades mecánicas	7.5
4.	Licuación	7.5
5.	Análisis sísmico de cimentaciones	9.0
6.	Cimentación de maquinaria	7.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Vibraciones

Objetivo: El alumno calculará la respuesta dinámica de sistemas de un grado de libertad.

Contenido:

1.1 Vibraciones libres.
1.2 Vibraciones libres amortiguadas.
1.3 Vibración de un bloque vertical.
1.4 Vibraciones estacionarias.
1.5 Vibración debida a rotación.

2 Dinámica del medio continuo

Objetivo: El alumno calculará la respuesta dinámica de un medio continuo.

Contenido:

2.1 Comportamiento viscoelástico.
2.2 Ecuaciones constitutivas de un material viscoelástico.
2.3 Ecuaciones de movimiento.
2.4 Vibración de un estrato de suelo blando.
2.5 Viga de cortante.

3 Determinación de propiedades mecánicas

Objetivo: El alumno estimará los valores de las propiedades dinámicas de los suelos.

Contenido:

3.1 Pruebas de campo.
3.2 Pruebas de laboratorio.

4 Licuación

Objetivo: Dado un sismo de diseño, el alumno estimará la susceptibilidad de licuación de un depósito de suelo.

Contenido:

4.1 Evaluación de la licuación y de la movilidad cíclica en el laboratorio.
4.2 Esfuerzos cíclicos producidos por temblores.
4.3 Resistencia cíclica a la licuación.
4.4 Evaluación de la resistencia a la licuación mediante pruebas de campo.
4.5 Evaluación de la posibilidad de licuación mediante métodos analíticos.

5 Análisis sísmico de cimentaciones

Objetivo: Partiendo del cálculo de la respuesta dinámica de una estructura y del depósito de suelo donde ella se asienta, el alumno hará el diseño geodinámico de una cimentación.

Contenido:

5.1 Respuesta en campo libre.
5.2 Determinación del período natural de vibración del suelo y espectro de respuesta de sitio.
5.3 Respuesta de sistemas suelo-estructura.
5.4 Interacción cinemática.
5.5 Interacción inercial.
5.6 Revisión de la seguridad de la cimentación.

6 Cimentación de maquinaria

Objetivo: El alumno hará el diseño geodinámico de la cimentación de una maquinaria.

Contenido:

6.1 Cimentaciones sobre un medio semi-infinito.
6.2 Cimentaciones sobre un estrato de suelo.
6.3 Efecto del empotramiento.
6.4 Aislamiento de cimentaciones.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
COLINDRES S., Rafael *Dinámica de suelos y estructuras* México Limusa, 1993	Todos
DÍAZ R., Jorge A. *Dinámica de suelos* México Limusa, 2005	Todos
KRAMER, Steven L. *Geotechnical Earthquake Engineering* Upper Saddle River Prentice Hall, 1996	3, 4 y 5

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
DOBRY, R. *Métodos simplificados en la dinámica de suelos* México Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica, 2012	6
PRAKASH, Sh. *Soil Dynamics* New York McGraw-Hill, 1981	3, 4 y 5
RICHART, F. E., et al. *Vibrations of Soils and Foundations* Upper Saddle River Prentice Hall, 1970	2, 3, 4 y 6
SEED, H. B. *Influencia de las condiciones locales del suelo en movimientos del terreno y en daños a edificios durante sismos* México Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, 1986	5

ZEEVAERT, Leonardo
Sismo-geodinámica de la superficie del suelo 3, 4, 5 y 6
México
Editora e Impresora Internacional, 1988

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil. Otra profesión con maestría o doctorado en Geotecnia. Práctica profesional en el área de geotecnia y dinámica de suelos. En docencia e investigación vinculadas a la geotecnia y a la dinámica de suelos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno identificará las propiedades mecánicas e hidráulicas del terreno y de los materiales que forman las diferentes capas que integran la sección estructural del pavimento y las aplicará en el dimensionamiento de superficies de tránsito para carreteras y aeropuertos. Reconocerá las causas de falla y evaluará su comportamiento para programar su refuerzo o reconstrucción.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Factores que intervienen en el diseño de pavimentos	3.0
2.	Esfuerzos y deformaciones en pavimentos	9.0
3.	Estructuración de pavimentos flexibles	9.0
4.	Diseño de pavimentos flexibles	10.5
5.	Evaluación de pavimentos flexibles	3.0
6.	Estructuración de pavimentos rígidos	3.0
7.	Diseño de pavimentos rígidos	10.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Factores que intervienen en el diseño de pavimentos

Objetivo: El alumno identificará los factores que intervienen en el diseño de pavimentos.

Contenido:

1.1 Efectos del tránsito.

1.2 Influencia de las características de plasticidad, resistencia y deformación de los materiales.

1.3 Efectos del medio ambiente.

1.4 Factores económicos.

2 Esfuerzos y deformaciones en pavimentos

Objetivo: El alumno calculará esfuerzos y deformaciones en las capas que componen la estructura de un pavimento y en el suelo de apoyo.

Contenido:

2.1 Distribución de esfuerzos producidos por una rueda.

2.2 Influencia de la rigidez en los esfuerzos y deformaciones.

3 Estructuración de pavimentos flexibles

Objetivo: El alumno identificará las diferentes capas y su función de la estructura de un pavimento flexible.

Contenido:

3.1 Capa subrasante.

3.2 Bases y sub-bases.

3.3 Carpeta asfáltica.

4 Diseño de pavimentos flexibles

Objetivo: El alumno diseñará pavimentos flexibles por diferentes métodos.

Contenido:

4.1 Métodos de diseño para carreteras.

4.2 Métodos de diseño para aeropistas.

4.3 Software de aplicación.

5 Evaluación de pavimentos flexibles

Objetivo: El alumno evaluará el estado físico y de servicio de pavimentos flexibles.

Contenido:

5.1 Métodos de evaluación cualitativa.

5.2 Métodos de evaluación cuantitativa, no destructivos.

5.3 Métodos de evaluación cuantitativa, destructivo (calas, pozos a cielo, otros).

6 Estructuración de pavimentos rígidos

Objetivo: El alumno identificará las diferentes capas y su función en la estructura de un pavimento rígido.

Contenido:

6.1 Sub-base.

6.2 Losa de concreto hidráulico.

6.3 Juntas.

7 Diseño de pavimentos rígidos

Objetivo: El alumno diseñará un pavimento rígido por diferentes métodos.

Contenido:

7.1 Métodos de diseño en carreteras.

7.2 Métodos de diseño en aeropistas.
7.3 Evaluación de los pavimentos rígidos.
7.4 Refuerzo y/o reconstrucción de los pavimentos rígidos.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
MONTEJO F., Alfonso *Ingeniería de pavimentos para carreteras* 2a. edición Santa Fe de Bogotá Universidad Católica de Colombia, 1998	Todos
RICO R., Alfonso, DEL CASTILLO, Hermilo *La ingeniería de suelos en las vías terrestres, Vol. II* México Limusa, 1978	Todos
SALAZAR R., Aurelio *Guía para el diseño y construcción de pavimentos rígidos* 2a. edición México Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 2011	6 y 7
YANG H., Huang *Pavement Analysis and Design* 2nd edition Englewood Cliffs Prentice may, 1993	1, 2, 3, 4 y 5
ZÁRATE A., Manuel *Diseño de pavimentos flexibles. Primera y segunda Partes* 2a edición México Asociación Mexicana del asfalto , 2007	3, 4 y 5

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
CORRO C., Santiago, PRADO O., Guillermo *Diseño estructural de pavimentos, incluyendo carreteras de altas especificaciones. Series II CI-8* México Instituto de Ingeniería, UNAM, 1999 Series CI-8	1, 2, 3 y 4
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE (SCT) *Pavimentos flexibles, problemática, metodología de diseño y*	Todos

tendencias, NO. 104 México
Asociación Mexicana del Asfalto, 1998

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil. Otra profesión con maestría o doctorado en Geotecnia. Práctica profesional en el área de geotecnia. En docencia e investigación vinculadas a la geotecnia. Análisis y diseño geotécnico.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE ROCAS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los conceptos, teorías y técnicas de la mecánica de rocas en la solución de problemas relacionados con la estabilidad de taludes rocosos, obras subterráneas y de cimentaciones en macizos rocosos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Propiedades físicas y mecánicas de los materiales rocosos	4.5
3.	Influencia del agua intersticial en el comportamiento de los macizos rocosos	6.0
4.	Estado de esfuerzo en la masa rocosa	6.0
5.	Deformabilidad	6.0
6.	Resistencia al esfuerzo cortante	6.0
7.	Estabilidad de taludes en macizos rocosos	6.0
8.	Estabilidad de obras subterráneas	6.0
9.	Cimentaciones en roca	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno definirá la importancia de la mecánica de rocas en el diseño y construcción de las obras de ingeniería.

Contenido:

1.1 Necesidad e importancia de la mecánica de rocas.
1.2 Metodología de los estudios de mecánica de rocas.
1.3 Definición e importancia de la mecánica de rocas.
1.4 Relaciones con otras ramas de las ciencias.

2 Propiedades físicas y mecánicas de los materiales rocosos

Objetivo: El alumno empleará las propiedades físicas y mecánicas de los materiales rocosos para la elaboración de los modelos geomecánicos.

Contenido:

2.1 Geología estructural.
2.2 Propiedades de la roca intacta.
2.3 Clasificación de macizos rocosos.
2.4 Modelos geomecánicos.

3 Influencia del agua intersticial en el comportamiento de los macizos rocosos

Objetivo: El alumno usará los resultados de las pruebas de permeabilidad para determinar el flujo de agua a través de un macizo rocoso.

Contenido:

3.1 Circulación del agua en medios porosos y estado tensional debido a presiones intersticiales.
3.2 Prueba de permeabilidad: prueba Lugeon, prueba Lefranc.
3.3 Determinación del flujo de agua a través de macizos rocosos.

4 Estado de esfuerzo en la masa rocosa

Objetivo: El alumno identificará las diversas teorías y métodos para determinar el estado de esfuerzo en un macizo rocoso.

Contenido:

4.1 Esfuerzo tectónico.
4.2 Prueba de fracturamiento hidráulico.
4.3 Prueba de gato plano.
4.4 Prueba de roseta de deformaciones.
4.5 Aparato de Grosvenor y de Hast.

5 Deformabilidad

Objetivo: El alumno identificará las pruebas para la determinación de la deformabilidad de los macizos rocosos.

Contenido:

5.1 Prueba de placa.
5.2 Prueba de placa en socavones.
5.3 Prueba de galería a presión.
5.4 Dilatómetro.
5.5 Pruebas con métodos sísmicos.

6 Resistencia al esfuerzo cortante

Objetivo: El alumno aplicará los diferentes criterios de falla para determinar la resistencia al esfuerzo cortante

en materiales rocosos.

Contenido:

6.1 Criterios de falla en materiales rocosos.

6.2 Prueba de corte en socavones.

6.3 Prueba de torsión in situ.

7 Estabilidad de taludes en macizos rocosos

Objetivo: El alumno identificará los diferentes tipos de falla en taludes rocosos y determinará su estabilidad tanto en análisis plano como tridimensional.

Contenido:

7.1 Tipos de falla.

7.2 Análisis plano.

7.3 Análisis tridimensional.

7.4 Métodos para mejorar la estabilidad en taludes rocosos.

8 Estabilidad de obras subterráneas

Objetivo: El alumno analizará los efectos de las discontinuidades en la determinación de la estabilidad de las obras subterráneas y propondrá los procedimientos constructivos y sus tipos de soporte.

Contenido:

8.1 Efectos de las discontinuidades geológicas sobre el comportamiento de las obras subterráneas.

8.2 Esfuerzos iniciales (primarios) en roca.

8.3 Análisis del estado de esfuerzos y deformaciones.

8.4 Criterios de diseño de soportes temporales y definitivos.

8.5 Procedimientos constructivos.

9 Cimentaciones en roca

Objetivo: El alumno aplicará las teorías de capacidad de carga en el diseño de cimentaciones superficiales y profundas en macizos rocosos.

Contenido:

9.1 Cimentaciones superficiales.

9.2 Cimentaciones profundas.

9.3 Construcción y tratamiento de las cimentaciones.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
GONZÁLEZ DE VALLEJO, Luis, et al. *Ingeniería geológica.* Madrid Pearson. Prentice Hall, 2013	1, 2, 7, 8 y 9
JAEGER, J., COOK, N. *Fundamentals of Rock Mechanics.* 4th. edition Malden Wiley-Blackwell, 2007	1, 2, 4, 5 y 6

SIVAKUGAN, N., et al.
Rock Mechanics An Introduction. 1, 2, 4, 5, 6 y 9
Boca Raton
CRC Press, 2012

STAGG, K. G., ZIENKIEWICZ, O. C.
Mecánica de rocas en la ingeniería práctica. Todos
Londres
Wiley, 1968

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

GOODMAN, R. E.
Introduction to Rock Mechanics Todos
2nd edition
New York
Wiley, 1989

HOEK, E., BROWN, E. T.
Excavaciones subterráneas en roca 1, 2, 4, 5, 6 y 8
México
McGraw-Hill, 1985

MARSAL, Raúl, RESÉNDIZ, Daniel
Presas de tierra y enrocamiento 2, 4 y 5
México
Limusa, 1979

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula		Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otras profesiones afines con maestría o doctorado en Mecánica de Suelos, que posea práctica profesional en dicha área y que cuente con una formación desde el punto de vista docente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

MECÁNICA DE SUELOS APLICADA		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los métodos actuales para diseñar diversas obras geotécnicas, bajo diferentes posibles escenarios, haciendo énfasis en sus hipótesis y limitaciones. Desarrollará habilidades propias, permitiéndole profundizar en temas particulares relacionados con la ingeniería geotécnica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Modificación del estado de esfuerzos geo-estáticos en el suelo por las obras civiles en sus diferentes etapas	9.0
3.	Diseño de estructuras de retención	12.0
4.	Estabilidad de cortes y laderas	12.0
5.	Diseño geotécnico de cimentaciones especiales	10.5
6.	Túneles en suelos	9.0
7.	Control y manejo de aguas subterráneas	9.0
8.	Mejoramiento de suelos	9.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno adquirirá una visión general de la mecánica de suelos aplicada, dándole el entorno de la asignatura y de los conocimientos ya adquiridos en asignaturas previas, y su aplicación en soluciones prácticas.

Contenido:

1.1 La importancia y aplicación de la geotecnia en las obras civiles.

2 Modificación del estado de esfuerzos geo-estáticos en el suelo por las obras civiles en sus diferentes etapas

Objetivo: El alumno calculará los esfuerzos propios de la masa de suelo y sus cambios por procesos constructivos y obras construidas.

Contenido:

2.1 Esfuerzos totales, neutros y efectivos.

2.2 Medición de la presión de poro (estación piezométrica).

2.3 Efectos por descarga y carga (excavación-construcción).

2.4 Efectos por bombeo.

3 Diseño de estructuras de retención

Objetivo: El alumno diseñará las estructuras de retención utilizadas en diversas obras civiles, terrestres y marítimas, aplicando métodos varios.

Contenido:

3.1 Tipos de estructuras de retención (muros, tablestacas, ademe, muro Milán, otros).

3.2 Fuerzas y cargas actuantes en estructuras de retención.

3.3 Métodos de análisis estáticos y dinámicos.

3.4 Análisis y diseño de estructuras de retención en casos prácticos.

3.5 Sistemas de anclaje.

4 Estabilidad de cortes y laderas

Objetivo: El alumno utilizará los métodos de análisis para determinar el diseño, el factor de seguridad y estabilización de taludes naturales y artificiales, presentes en diferentes obras civiles.

Contenido:

4.1 Efectos y causas de la inestabilidad de taludes, cortes y terraplenes.

4.2 Factores a considerar para el análisis de estabilidad.

4.3 Estado límite de equilibrio y métodos para analizar la estabilidad de taludes.

4.4 Análisis sísmico de taludes.

4.5 Sistemas de anclaje.

4.6 Estabilización y reparación de taludes.

5 Diseño geotécnico de cimentaciones especiales

Objetivo: El alumno aplicará los métodos de análisis para el diseño de cimentaciones superficiales y profundas, además de cumplir con el reglamento de construcciones de acuerdo a cada entidad federativa e indicar diferencias con otros reglamentos o códigos del extranjero.

Contenido:

5.1 Modelos de estados límites de diseño geotécnico de cimentaciones.

5.2 Revisión de los estados límites de falla y servicio.

5.3 Revisión de códigos y reglamentos para el diseño de cimentaciones.

5.4 Diseño estático y sismo geodinámico de cimentaciones.

6 Túneles en suelos

Objetivo: El alumno aplicará los métodos para el diseño y construcción de túneles en suelos.

Contenido:

6.1 Introducción.

6.2 Aspectos a considerar en el diseño de túneles en suelos.

6.3 Ejemplos de aplicación.

7 Control y manejo de aguas subterráneas

Objetivo: El alumno analizará el impacto del agua en obras subterráneas y los efectos en el diseño, proceso constructivo y costo de una cimentación.

Contenido:

7.1 Introducción.

7.2 Diseño de sistemas de bombeo.

7.3 Métodos para el abatimiento del nivel de aguas freáticas (NAF).

7.4 Control y medición de la presión de poro.

8 Mejoramiento de suelos

Objetivo: El alumno elegirá el método a aplicar para mejorar un suelo con bajas propiedades mecánicas y alta deformabilidad.

Contenido:

8.1 Métodos utilizados para el mejoramiento de suelos por densificación, inyecciones, inclusiones, precarga y otros.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
HOLGUÍN, Ernesto, et al. *Diseño geotécnico de cimentaciones* 2a. edición México TGC, 2001	5
MING CHENG, Keung Lau, C., *Slope Stability Analysis and Stabilization. New methods and insight* 2nd edition Londres Routledge, Taylor & Francis Group, 2008	4
POWERS J., Patrick., et al. *Construction Dewatering and Groundwater Control. New Methods and Applications* 3rd edition Nueva Jersey John Wiley & Sons. , 2007	2, 5 y 7
TERZAGHI, Karl, et al. *Soil Mechanics in Engineering Practice* 3rd edition Nueva Jersey John Wiley & Sons. , 1996	3, 5, 6, 7 y 8

XANTHAKOS, Petros
Ground Anchors and Anchored Structures 3, 4, 5 y 6
Nueva Jersey
John Wiley & Sons. , 2001

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

DAS, Braja M.
Advanced Soil Mechanics 2, 4 y 5
3rd edition
Nueva York
Taylor & Francis Group, 2008

DAY, Robert W.
Foundation Engineering Handbook 2, 5, 6 y 8
2nd edition
Reston-Virginia
ASCE Press and McGraw-Hill Construction, 2010

HUSSEIN, Mohamad H., et al.
Full-Scale Testing and Foundation Design 3, 4 y 5
2nd edition
Reston-Virginia
ASCE, 2012

TAMEZ G, Enrique., et al.
Diseño geotécnico de túneles 6
México
TGC, 1997

TAMEZ G., Enrique
Ingeniería de cimentaciones. conceptos básicos de la práctica México 5
TGC, 1997

VARIOS AUTORES
Reuniones nacionales de mecánica de suelos y publicaciones técnicas, varios títulos México 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotecnica (SMIG, antes SMMS) , 1970 a la fecha

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas			

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otras profesiones afines con grado de maestría y/o doctorado en Geotecnia, con amplia experiencia en la práctica profesional y/o académica-docente y de investigación aplicada.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA I		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de geotecnia, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Geotecnia o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de geotecnia. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA II		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	GEOTECNIA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de geotecnia, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos de estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos de estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Geotecnia o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de geotecnia. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

AGUA SUBTERRÁNEA		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará el comportamiento del agua subterránea dentro del ciclo hidrológico que trata del almacenamiento y circulación del agua en el subsuelo. Aplicará los conocimientos para la adecuada utilización y conservación del agua. Elaborará un proyecto para el aprovechamiento de aguas subterráneas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Aspectos generales	3.0
2.	Teoría del flujo del agua subterránea	9.0
3.	Exploración del agua subterránea	13.5
4.	Cuantificación del agua subterránea	21.0
5.	Explotación del agua subterránea	13.5
6.	Equipamiento de pozos	12.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Aspectos generales

Objetivo: El alumno conocerá el entorno de la geohidrología y su relación con otras ciencias.

Contenido:

1.1 Aspectos históricos.
1.2 Ciencias auxiliares.
1.3 Clasificación de los estudios directos de hidrología subterránea.
1.4 Ley de Aguas Nacionales.

2 Teoría del flujo del agua subterránea

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos básicos que rigen el movimiento del agua en el subsuelo.

Contenido:

2.1 Propiedades que intervienen en el estudio del agua subterránea.
2.2 Experimento de Darcy.
2.3 Líneas de corriente y redes de flujo.
2.4 Heterogeneidad y anisotropía.
2.5 Generalización de la Ley de Darcy y su rango de validez.
2.6 Hipótesis de Dupüit Forsheimer.
2.7 Dispersión (difusión).

3 Exploración del agua subterránea

Objetivo: El alumno identificará los diferentes tipos de geomateriales y determinará si pueden o no ser acuíferos.

Contenido:

3.1 Formaciones geológicas.
3.2 Los suelos y rocas como constituyentes de acuíferos.
3.3 Modelos hidrogeológicos.
3.4 Acuíferos libres.
3.5 Acuíferos confinados.
3.6 Acuíferos semiconfinados.
3.7 Prospección geofísica mediante métodos eléctrico y sísmico.
3.8 Métodos de perforación.
3.9 Calidad del agua.

4 Cuantificación del agua subterránea

Objetivo: El alumno cuantificará el volumen de agua subterránea en un acuífero.

Contenido:

4.1 Hidrología.
4.2 Balance de agua subterránea.
4.3 Censo de aprovechamientos.
4.4 Piezometría.
4.5 Hidrometría.
4.6 Teoría del flujo del agua subterránea, hidráulica de pozos.
4.7 Aplicación de la ecuación de balance del agua subterránea.

5 Explotación del agua subterránea

Objetivo: El alumno conocerá los criterios y normas que rigen la explotación del agua subterránea y evaluará los riesgos de la sobrexplotación.

Contenido:

5.1 Extracción permanente.
5.2 Alternativas de explotación.
5.3 Conservación.
5.4 Sobrexplotación y consecuencias.
5.5 Modelos matemáticos para el balance de aguas subterráneas.
5.6 Intrusión salina.
5.7 Métodos para calcular la intrusión salina.
5.8 Modelos de intrusión salina.

6 Equipamiento de pozos

Objetivo: El alumno elaborará un proyecto de explotación de agua subterránea.

Contenido:

6.1 Tipos de aprovechamientos de aguas subterráneas.
6.2 Aforo de pozos.
6.3 Determinación del caudal de operación.
6.4 Selección del equipo de bombeo.
6.5 Proyecto de equipamiento de pozos.
6.6 Operación y mantenimiento.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: rehabilitación de pozos* México Comisión Nacional del Agua, 2004	6
CUSTODIO, Emilio, LLAMAS, Manuel *Hidrología subterránea* 2a edición Barcelona Omega, 2000	Todos
PRICE, Michael *Agua subterránea* México Limusa - Noriega, 2011	1 a 5

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
FETTER, C. *Applied Hydrogeology* 4a edición Englewood Cliffs	2 a 5

Prentice Hall, 2001

GONZALEZ DE VALLEJO, L., FERRER, M., ORTUÑO, L.
Ingeniería geológica 2 y 3
Madrid
Prentice Hall, 2011

Referencias de internet

TINAJERO G., JAIME ANTONIO
Aspectos fundamentales en el estudio del agua subterránea. (Geohidrología)
2014
en : www.ingenieiea.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el manejo del agua subterránea y con aptitudes en la docencia e investigación, vinculadas a la ingeniería hidráulica. Preferentemente con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre geohidrología, calidad del agua y obras de extracción de agua. Con capacidad para transmitir los conocimientos relacionados con la asignatura y preparar a los alumnos para resolver problemas relacionados con el agua subterránea.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
DISEÑO HIDRÁULICO DE ESTRUCTURAS DE RIEGO POR GRAVEDAD		**10**	**6**

División	Departamento	Licenciatura
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	**INGENIERÍA HIDRÁULICA**	**INGENIERÍA CIVIL**

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los principales problemas que se presentan en el riego por gravedad y diseñará obras que pertenecen a este tipo de sistemas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	La ingeniería del riego por gravedad	7.5
2.	Obras de toma	9.0
3.	Obras de distribución	10.5
4.	Drenaje superficial	9.0
5.	Riego parcelario por gravedad	7.5
6.	Factibilidad técnico-económica de un anteproyecto	4.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 La ingeniería del riego por gravedad

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia del riego por gravedad en las parcelas, ya que se emplea en el 90% del riego en el país, y su repercusión en el uso eficiente del agua.

Contenido:

1.1 Generalidades.

1.2 Componentes de un sistema de riego por gravedad, desde la represa hasta el sistema de drenaje.

1.3 Disposición de las obras en sistemas de riego por gravedad.

2 Obras de toma

Objetivo: El alumno diseñará los componentes de las obras de toma en los sistemas de riego.

Contenido:

2.1 Tomas.

2.2 Represas.

2.3 Aforadores.

2.4 Gasto sólido total.

3 Obras de distribución

Objetivo: El alumno diseñará los elementos hidráulicos de un sistema de distribución.

Contenido:

3.1 Sifones invertidos.

3.2 Rápidas.

3.3 Compuertas y su operación.

3.4 Disipadores de energía.

4 Drenaje superficial

Objetivo: El alumno diseñará las obras de excedencias y las integrará con los sistemas de drenaje superficial.

Contenido:

4.1 Obras de excedencias.

4.2 Sifones y vertedores laterales.

4.3 Alcantarillas.

4.4 Sistemas de drenaje superficial.

5 Riego parcelario por gravedad

Objetivo: El alumno aplicará los procedimientos prácticos para el diseño de riego por gravedad en sus principales variantes: inundación, melgas y surcos.

Contenido:

5.1 Principios generales.

5.2 Criterios de diseño.

5.3 El corte posterior.

6 Factibilidad técnico-económica de un anteproyecto

Objetivo: El alumno realizará el análisis técnico económico de un proyecto de riego por gravedad.

Contenido:

6.1 Evaluación de costos y beneficios.

6.2 Índices económicos.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
ALLEN, G. *Management of Irrigation and Drainage Systems* Logan American Society of Civil Engineers (ASCE), 1993	1 y 6
CUENCA, R. H. *Irrigation System Design* 2nd edition Englewood Cliffs Prentice Hall, 1989	1 y 5
GRACIA S., J. *Introducción al diseño de zonas de riego y drenaje* México Instituto de Ingeniería, UNAM, 2002	5 y 6
JENSEN, M. E. *Design and Operation of Farm Irrigation Systems* 3rd edition Beltsville ASAE, 1993	1,2, 4 al 6
KRAATZ *Small Hydraulic Structures* Roma FAO, 1975	2 al 4
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (SARH) *Proyectos de zonas de riego* México Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1973	2 al 7
SÁNCHEZ, B. J. L., GRACIA, S. J. *Introducción al diseño hidráulico de obras de riego por gravedad* México Instituto de Ingeniería, UNAM, 1993	1, 3 y 4
WALKER, W. R., SKOGERBOE, G. V. *Surface Irrigation: Theory and Practice* Englewood Cliffs Prentice Hall, 1987	5 y 6

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:

GARDEA V., Humberto
Hidráulica de canales 4
2a. edición
México
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2011

Referencías de internet

SOTELO Á., GILBERTO
Diseño hidráulico de estructuras
2014
en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

SOTELO Á., GILBERTO
Apuntes de Hidráulica II
2014
en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el diseño de estructuras de riego y/o en la docencia e investigación vinculadas al diseño de estructuras hidráulicas por gravedad. Preferentemente con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre riego y factibilidad de proyectos. Con disposición para estar actualizado y con aptitudes en la docencia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

HIDRÁULICA DE RÍOS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará los principales problemas que se presentan en los ríos y diseñará obras de protección para los cauces y para prevenir inundaciones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Propiedades de los sedimentos en el cauce	3.0
2.	Transporte de sedimentos	4.5
3.	Estimación del aporte de sedimentos en cuencas	3.0
4.	Socavación y encauzamiento	12.0
5.	Obras de defensa	12.5
6.	Obras de protección contra inundaciones	13.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Propiedades de los sedimentos en el cauce

Objetivo: El alumno analizará las principales propiedades del binomio agua-sedimento que le permitan estudiar y dar solución a los principales problemas que se presentan en la hidráulica fluvial.

Contenido:

1.1 Generalidades de hidráulica de ríos.
1.2 Origen y propiedades de los sedimentos.
1.3 Diámetros de las partículas.
1.4 Curva granulométrica para materiales finos y gruesos.
1.5 Inicio del movimiento en suelos cohesivos y granulares.
1.6 Diseño de canales sin arrastre.

2 Transporte de sedimentos

Objetivo: El alumno calculará el gasto sólido en un cauce en las diferentes formas que se presenta.

Contenido:

2.1 Gasto sólido de fondo.
2.2 Gasto sólido en suspensión.
2.3 Gasto de lavado.
2.4 Gasto sólido total.

3 Estimación del aporte de sedimentos en cuencas

Objetivo: El alumno evaluará la pérdida de suelo en cuencas que puede provocar aporte de sedimento al cauce.

Contenido:

3.1 Erosión eólica e hídrica.
3.2 Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE).

4 Socavación y encauzamiento

Objetivo: El alumno calculará los diferentes tipos de socavación que se producen en cauces. Diseñará obras de control de la socavación.

Contenido:

4.1 Socavación general de un cauce natural.
4.2 Socavación local.
4.3 Socavación transversal en curvas.
4.4 Obras para control de socavación general y local en el cauce por la presencia de estructuras.
4.5 Encauzamiento.

5 Obras de defensa

Objetivo: El alumno diseñará obras de protección para ríos.

Contenido:

5.1 Obras de defensa en márgenes de los ríos.
5.2 Espigones.
5.3 Muros y diques longitudinales.
5.4 Obras de defensa contra erosión local. Protección marginal.
5.5 Protección contra la socavación al pie de pilas.
5.6 Protección contra la socavación al pie de estribos.
5.7 Protección contra la erosión bajo tuberías.

6 Obras de protección contra inundaciones

Objetivo: El alumno diseñará obras de protección para evitar inundaciones.

Contenido:

6.1 Bordos perimetrales.
6.2 Bordos longitudinales.
6.3 Desvíos permanentes o cauces de alivio.
6.4 Desvíos temporales.
6.5 Rectificaciones. Cortes de meandros.
6.6 Dimensiones del cauce piloto.
6.7 Presas de almacenamiento.
6.8 Presas para control de avenidas.
6.9 Limpieza de cauces

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
ARCHE, Alfredo *Sedimentología* Madrid Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2010	2 y 3
BATHURST, J. C. *Medición del transporte de sedimentos y curvas de descarga de sedimentos* Chichester Universidad de Newcastle Upon Tyne, 2000	2 y 3
BREA, José Daniel, BALOCCHI, Francisco *Procesos de erosión-sedimentación en cauces y cuencas* *Documento técnico N° 22.* Paris UNESCO, 2010 Volumen I	3 y 4
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA *Manual de ingeniería de ríos: origen y propiedades de los sedimentos* México Instituto de Ingeniería, UNAM, 1998	1
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA *Manual de ingeniería de ríos: estabilización y rectificación de ríos* México Instituto de Ingeniería, UNAM, 1996	5
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA *Manual de ingeniería de ríos: inicio de movimiento y acorazamiento* México Instituto de Ingeniería, UNAM, 1997	1 y 2
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA *Manual de ingeniería de ríos: estudio hidrológico para*	4 al 6

obras de protección México
Instituto de Ingeniería, UNAM, 1996

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
Manual de ingeniería de ríos: obras de protección para el control de inundaciones México — 5 y 6
Instituto de Ingeniería, UNAM, 1997
Volumen I

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
Manual de ingeniería de ríos: morfología de ríos — 4
México
Instituto de Ingeniería, UNAM, 1997

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
Manual de ingeniería de ríos: navegación fluvial — 4
México
Instituto de Ingeniería, UNAM, 1998

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
Manual de ingeniería de ríos: estabilidad de cauces — 5
México
Instituto de Ingeniería, UNAM, 1996

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y la escorrentía Paris — 3
Departamento de desarrollo sostenible, 2009

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
Sedimentation National Engineering Handbook, Section 3 — 1 al 3
3rd edition
Washington, D.C.
Soil Conservation Service, 1983

Bibliografía complementaria — **Temas para los que se recomienda:**

JULIEN, Pierre Y.
River Mechanics — Todos
New York
Cambridge University Press, 2002

MARTIN VIDE, Juan Pedro
Ingeniería fluvial — Todos
Barcelona
Universidad Politécnica de Catalunya, 2009

RAUDKIVI, A. J.
Loose Boundary Hydraulics 1 al 3
3rd edition
Oxford
Pergamon Press, 1980

ROCHA, Arturo
Introducción a la hidráulica fluvial Todos
Lima
Universidad Nacional de Ingeniería, 1998

RODRIGUEZ DIAZ, Héctor Alfonso
Hidráulica fluvial. Fundamentos y aplicaciones. Socavación. 1 al 4
Bogotá
Escuela Colombiana de Ingeniería, 2010

SALAS SALINAS, Marco Antonio
Obras de protección contra inundaciones. 5 y 6
México
CENAPRED, 1999

VANONI, Vito A.
Sedimentation Engineering: Manual of Sedimentation Todos
New York
American Society of Civil Engineering, 1975

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el manejo de la hidráulica de ríos y/o en la docencia e investigación vinculadas en este campo del conocimiento. Preferentemente con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre hidráulica fluvial y obras de control de ríos. Con capacidad para transmitir los conocimientos relacionados con la asignatura y preparar a los alumnos para resolver problemas relacionados con la hidráulica de ríos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

HIDRÁULICA URBANA		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los criterios y métodos de cálculo hidráulico requeridos para la planeación y el diseño geométrico e hidráulico de obras de infraestructura de agua potable y drenaje.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	3.0
2.	Planeación del abastecimiento de agua potable	9.0
3.	Sectorización de redes de agua potable	13.5
4.	Hidrología urbana	9.0
5.	Planeación del drenaje	6.0
6.	Sistemas de drenaje profundo	12.0
7.	Plantas de bombeo	7.5
8.	Estructuras de regulación	6.0
9.	Instrumentación y automatización	6.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno identificará la infraestructura hidráulica urbana y comprenderá sus principales problemas.

Contenido:

1.1 La infraestructura hidráulica urbana.

1.2 Las obras hidráulicas urbanas.

1.3 Ejemplo para una ciudad de tamaño medio del país.

2 Planeación del abastecimiento de agua potable

Objetivo: El alumno planeará obras hidráulicas urbanas considerando la infraestructura existente y los requerimientos a futuro.

Contenido:

2.1 Infraestructura actual y su diagnóstico.

2.2 Requerimientos a futuro.

2.3 Esquemas de solución.

2.4 Relación costo-beneficio.

3 Sectorización de redes de agua potable

Objetivo: El alumno analizará las redes de distribución y propondrá acciones para mejorar su eficiencia física y económica.

Contenido:

3.1 Redes de distribución.

3.2 Control de presión.

3.3 Modelos numéricos para la simulación del funcionamiento hidráulico.

3.4 Análisis del funcionamiento hidráulico del sistema.

3.5 Diseño del sector.

3.6 Balance físico de caudales.

4 Hidrología urbana

Objetivo: El alumno aplicará métodos de la hidrología para la determinación de hidrogramas de escurrimiento urbano enfocados al diseño de obras de drenaje pluvial.

Contenido:

4.1 Estudio de tormentas.

4.2 Factores de ajuste a la altura de lluvia: por área, duración y período de retorno.

4.3 Coeficientes de escurrimiento.

4.4 Hidrogramas de diseño.

5 Planeación del drenaje

Objetivo: El alumno analizará el funcionamiento de un sistema de drenaje mediante modelos computacionales.

Contenido:

5.1 Infraestructura actual y su diagnóstico.

5.2 Requerimientos a futuro.

5.3 Esquemas de solución.

5.4 Relación costo-beneficio.

6 Sistemas de drenaje profundo

Objetivo: El alumno diseñará los diferentes conductos de drenaje.

Contenido:

6.1 Sistemas superficiales y semiprofundos.

6.2 Estructuras de conexión, descarga y control al sistema de drenaje profundo.

7 Plantas de bombeo

Objetivo: El alumno diseñará, desde el punto de vista hidráulico, una planta de bombeo para control de avenidas generadas por lluvias de gran intensidad.

Contenido:

7.1 Plantas de bombeo para cargas bajas y gastos altos.

7.2 Cárcamo rectangular.

7.3 Cárcamo circular.

8 Estructuras de regulación

Objetivo: El alumno diseñará las obras de regulación y determinará su forma de operación.

Contenido:

8.1 Lagunas y tanques de tormenta.

8.2 Funcionamiento hidráulico.

9 Instrumentación y automatización

Objetivo: El alumno analizará los sistemas de medición de caudales y presiones en los sistemas de infraestructura hidráulica urbana.

Contenido:

9.1 Micro y macro medición del agua potable.

9.2 Medición de gasto y presión en conductos de drenaje.

9.3 Detección de fugas.

9.4 Operación de los servicios.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CAFAGGI F., A., RODAL C., E., SÁNCHEZ H., A. *Sistemas de bombeo* México Facultad de Ingeniería, UNAM, 2011	7
CAMPOS A., Daniel Francisco *Introducción a la hidrología urbana* 2a. edición Aguascalientes, Ags. Editorial Universitaria Potosina, 2010	4 al 6 y 8
CAMPOS A., Daniel Francisco *Procesos del ciclo hidrológico* San Luis Potosí, S.L.P. Editorial Universitaria Potosina, 1998	4

CAMPOS A., Daniel Francisco
Estimación y aprovechamiento del escurrimiento 4 al 6 y 8
San Luis Potosí, S.L.P.
Editorial Universitaria Potosina, 2007

CÉSAR V., Enrique
Abastecimiento de agua potable 2 y 3
México
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2011

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN HIDRAÚLICA
Manual de diseño hidráulico de plantas de bombeo de cárcamo 7
circular México
Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, 1989

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN HIDRAÚLICA
Diseño de estructuras de conexión al drenaje profundo 6
México
Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, 1985

FRANCO D., Carlos Gonzalo
Análisis regional de lluvias convectivas: aplicación al 4
Valle de México. Tesis de maestría. México
Facultad de Ingeniería, UNAM, 1988
Tesis de Maestría

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
Pump Intake Design 7
Cleveland
American National Standard Institute, Inc., 1998

FUENTES M., O., FRANCO, V.
Estudio hidrológico para obras de protección 4
México
Instituto de Ingeniería, UNAM, 1999

SANKS, Robert L.
Pumping Station Design 7
3rd edition
Boston
Butterworth Heinemann, 1998

Referencías de internet

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
Manual EPANET
2013
en : www.epa.gov

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
Manual EPA SWMM
2013
en : www.epa.gov

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el diseño de obras hidráulicas urbanas y/o en la docencia e investigación vinculadas a la ingeniería hidráulica. Preferentemente, con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre obras de abastecimiento de agua potable y sistemas de drenaje de grandes dimensiones. Con interés por la actualización continua y con aptitud para capacitar a los alumnos en los temas de la asignatura.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

MODELACIÓN COMPUTACIONAL EN HIDRÁULICA		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno realizará proyectos hidráulicos aplicando los conocimientos básicos del área y software comercial.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Percepción remota y Sistemas de Información Geográfica	10.5
3.	Hidrología regional	13.5
4.	Zonificación de áreas de inundación	12.0
5.	Análisis de sistemas de tubos	10.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno identificará la importancia de utilizar conocimientos de asignaturas antecedentes de hidráulica en diversos problemas de la ingeniería hidráulica utilizando como herramienta el software comercial.

Contenido:

1.1 Generalidades.

2 Percepción remota y Sistemas de Información Geográfica

Objetivo: El alumno aplicará las diferentes técnicas y bases para la obtención de imágenes. Definirá los conceptos básicos de los Sistemas de Información Geográfica, su estructuración y conceptualización. Conocerá los procesos de adquisición, consulta, procesamiento y generación de información.

Contenido:

2.1 Principios físicos de la teledetección. Fundamentos de la observación remota. Principios y leyes de la radiación electromagnética. Interacciones de la atmósfera con la radiación.

2.2 Sistemas espaciales de teledetección. Sensores y resolución.

2.3 Bases para la interpretación de imágenes. Interpretación visual y digital.

2.4 Georreferenciación y digitalización.

2.5 Definición de los Sistemas de Información Geográfica.

2.6 Modelos y bases de datos.

2.7 Funcionalidad y presentación de datos. Integración, corrección, consulta de datos. Generalización.

3 Hidrología regional

Objetivo: El alumno empleará las características fisiográficas de una cuenca para realizar un análisis regional en una cuenca con poca o nula información.

Contenido:

3.1 Parámetros fijos de una cuenca hidrológica.

3.2 Modelos de elevación.

3.3 Automatización del procedimiento para calcular las características fisiográficas de una cuenca hidrológica.

3.4 Análisis regional hidrológico.

3.5 Inferencia de información utilizando análisis regional mediante características fisiográficas de una cuenca hidrológica.

4 Zonificación de áreas de inundación

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos de hidráulica de canales para resolver un problema de zonificación por inundación.

Contenido:

4.1 Sistemas de análisis de ríos.

4.2 Cálculo hidráulico para canales prismáticos y no prismáticos.

4.3 Ingreso y edición de datos geométricos e hidráulicos en un software comercial.

4.4 Zonificación de áreas de inundación por desbordamiento de ríos.

5 Análisis de sistemas de tubos

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos de hidráulica básica e hidráulica de máquinas y transitorios para evaluar las posibles soluciones de un problema de redes hidráulicas a presión.

Contenido:

5.1 Análisis del comportamiento de redes hidráulicas a presión.

5.2 Simulación del comportamiento dinámico de la red bajo determinadas leyes de operación.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY *Manual of Remote Sensing* 2a edición Virginia Sheridan Press, 1983	2, 3
CAMPOS, A. *Análisis probabilístico univariado de datos hidráulicos* México Asociación Mexicana de Hidráulica. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2006	5
CHOW, Ven Te *Hidráulica de canales abiertos* Bogotá Mc. Graw Hill, Mayo 2005	5
CHUVIECO, E. *Fundamentos de teledetección espacial* 3a. edición Madrid Rialp, 1996	2, 3 y 4
ESRI (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE) *ArcHydro for ArcGIS 9* Version 1.2 Redlands Redlands, ESRI, 2007	4 y 5
ESRI (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE) *ArcGIS Desktop Help (Version 9.2)* Redlands Redlands, ESRI, 2006	2, 3, 4 y 5
GDTA, Francia. *Teledetección, urbanismo y ordenamiento territorial* Santiago de Chile Universidad Católica de Chile, 1995	3 y 4
LILLESAND, T. *Remote Sensing and Image Interpretation* 3a. edición Nueva York John Wiley, 1994	3 y 4

SALDARRIAGA, Juan
Hidráulica de tuberías 5
Bogotá
Mc. Graw Hill, 1998

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS
HEC-RAS Users Manual 5
Versión 3.1.3
Davis
U.S. Army Corps of Engineers, 2005

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

CAMPOS, A.
Introducción a la hidrología urbana 4 y 5
México
Asociación Mexicana de Hidráulica. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2010

ESCALANTE, S. Reyes, CH.,
Técnicas estadísticas en hidrología 4 y 5
México
Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería, 2002

WARD, A. Trimble, S.,
Environmental hydrology 2 y 3
end edition
New York
CRC Press, Taylor & Francis Group, 1995

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en docencia e investigación vinculada a la ingeniería hidráulica y con experiencia en el uso de programas de cómputo de ésta área, preferentemente con grado de maestría o doctorado en Ingeniería Hidráulica y conocimientos específicos en mecánica de fluidos e hidráulica general. Sus actitudes y aptitudes deberán estar enfocados en la transmisión de conocimientos relacionados con la asignatura.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

MODELACIÓN COMPUTACIONAL EN HIDRÁULICA		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno realizará proyectos hidráulicos aplicando los conocimientos básicos del área y software comercial.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Percepción remota y Sistemas de Información Geográfica	10.5
3.	Hidrología regional	13.5
4.	Zonificación de áreas de inundación	12.0
5.	Análisis de sistemas de tubos	10.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno identificará la importancia de utilizar conocimientos de asignaturas antecedentes de hidráulica en diversos problemas de la ingeniería hidráulica utilizando como herramienta el software comercial.

Contenido:

1.1 Generalidades.

2 Percepción remota y Sistemas de Información Geográfica

Objetivo: El alumno aplicará las diferentes técnicas y bases para la obtención de imágenes. Definirá los conceptos básicos de los Sistemas de Información Geográfica, su estructuración y conceptualización. Conocerá los procesos de adquisición, consulta, procesamiento y generación de información.

Contenido:

2.1 Principios físicos de la teledetección. Fundamentos de la observación remota. Principios y leyes de la radiación electromagnética. Interacciones de la atmósfera con la radiación.

2.2 Sistemas espaciales de teledetección. Sensores y resolución.

2.3 Bases para la interpretación de imágenes. Interpretación visual y digital.

2.4 Georreferenciación y digitalización.

2.5 Definición de los Sistemas de Información Geográfica.

2.6 Modelos y bases de datos.

2.7 Funcionalidad y presentación de datos. Integración, corrección, consulta de datos. Generalización.

3 Hidrología regional

Objetivo: El alumno empleará las características fisiográficas de una cuenca para realizar un análisis regional en una cuenca con poca o nula información.

Contenido:

3.1 Parámetros fijos de una cuenca hidrológica.

3.2 Modelos de elevación.

3.3 Automatización del procedimiento para calcular las características fisiográficas de una cuenca hidrológica.

3.4 Análisis regional hidrológico.

3.5 Inferencia de información utilizando análisis regional mediante características fisiográficas de una cuenca hidrológica.

4 Zonificación de áreas de inundación

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos de hidráulica de canales para resolver un problema de zonificación por inundación.

Contenido:

4.1 Sistemas de análisis de ríos.

4.2 Cálculo hidráulico para canales prismáticos y no prismáticos.

4.3 Ingreso y edición de datos geométricos e hidráulicos en un software comercial.

4.4 Zonificación de áreas de inundación por desbordamiento de ríos.

5 Análisis de sistemas de tubos

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos de hidráulica básica e hidráulica de máquinas y transitorios para evaluar las posibles soluciones de un problema de redes hidráulicas a presión.

Contenido:

5.1 Análisis del comportamiento de redes hidráulicas a presión.

5.2 Simulación del comportamiento dinámico de la red bajo determinadas leyes de operación.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY *Manual of Remote Sensing* 2a edición Virginia Sheridan Press, 1983	2, 3
CAMPOS, A. *Análisis probabilístico univariado de datos hidráulicos* México Asociación Mexicana de Hidráulica. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2006	5
CHOW, Ven Te *Hidráulica de canales abiertos* Bogotá Mc. Graw Hill, Mayo 2005	5
CHUVIECO, E. *Fundamentos de teledetección espacial* 3a. edición Madrid Rialp, 1996	2, 3 y 4
ESRI (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE) *ArcHydro for ArcGIS 9* Version 1.2 Redlands Redlands, ESRI, 2007	4 y 5
ESRI (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE) *ArcGIS Desktop Help (Version 9.2)* Redlands Redlands, ESRI, 2006	2, 3, 4 y 5
GDTA, Francia. *Teledetección, urbanismo y ordenamiento territorial* Santiago de Chile Universidad Católica de Chile, 1995	3 y 4
LILLESAND, T. *Remote Sensing and Image Interpretation* 3a. edición Nueva York John Wiley, 1994	3 y 4

SALDARRIAGA, Juan
Hidráulica de tuberías 5
Bogotá
Mc. Graw Hill, 1998

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS
HEC-RAS Users Manual 5
Versión 3.1.3
Davis
U.S. Army Corps of Engineers, 2005

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en docencia e investigación vinculada a la ingeniería hidráulica y con experiencia en el uso de programas de cómputo de ésta área, preferentemente con grado de maestría o doctorado en Ingeniería Hidráulica y conocimientos específicos en mecánica de fluidos e hidráulica general. Sus actitudes y aptitudes deberán estar enfocados en la transmisión de conocimientos relacionados con la asignatura.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA I		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de hidráulica, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Hidráulica o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de hidráulica. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA II		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de hidráulica, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Hidráulica o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de hidráulica. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

EDIFICIOS SUSTENTABLES		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno diseñará elementos para el confort térmico e iluminación de edificaciones, considerando la sustentabilidad ambiental en el uso de materiales y tecnología. Asimismo, propondrá técnicas pasivas de climatización. Atendiendo al concepto de ciclo de vida, distinguirá las características de los materiales que inciden en el incremento o en la disminución del consumo de energía y recursos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	El clima y la edificación	3.0
2.	Sistemas pasivos	9.0
3.	Ventilación natural	6.0
4.	Iluminación eficiente	6.0
5.	Control térmico en edificaciones	3.0
6.	Ciclo de vida de los materiales usados en edificios	6.0
7.	Sistemas naturados en edificios	12.0
8.	Manejo de residuos sólidos orgánicos in situ por compostaje	3.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 El clima y la edificación

Objetivo: El alumno comprenderá la interacción de la edificación con la naturaleza.

Contenido:

1.1 Variables que caracterizan al clima: temperatura, humedad, viento, precipitación, insolación, periodo de heladas.

1.2 Macroclima, mesoclima y microclima.

1.3 Interacción del clima y la edificación.

2 Sistemas pasivos

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para el confort de los usuarios de un edificio en términos de temperatura e iluminación, disminuyendo el suministro energético y costo.

Contenido:

2.1 Orientación.

2.2 Ventilación.

2.3 Iluminación.

2.4 Materiales.

2.5 Arquitectura bioclimática.

3 Ventilación natural

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para el confort térmico y sanitario del aire interior mediante ventilación natural.

Contenido:

3.1 Renovación del aire interior.

3.2 Balance térmico en edificación.

3.3 Criterios de diseño para sistemas de ventilación natural.

4 Iluminación eficiente

Objetivo: El alumno aplicará los criterios para el diseño de sistemas de iluminación eficiente de interiores.

Contenido:

4.1 Requerimientos de luz propios de cada espacio.

4.2 Tecnologías sustentables para la iluminación.

4.3 Criterios de diseño de sistemas de iluminación.

4.4 Iluminación natural.

5 Control térmico en edificaciones

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para el confort térmico en las edificaciones.

Contenido:

5.1 Sistemas para enfriamiento.

5.2 Sistemas para calefacción.

5.3 Morbilidad relacionada con sistemas de confort térmico en los edificios y su control.

5.4 Estudios de caso.

6 Ciclo de vida de los materiales usados en edificios

Objetivo: El alumno conocerá el concepto del análisis del ciclo de vida de los materiales utilizados para la edificación y elegirá los de menor impacto ambiental adverso para un proyecto.

Contenido:

6.1 Concepto de ciclo de vida. Cuantificación de energía, residuos y emisiones desde la producción de

insumos hasta la recuperación o disposición.

6.2 Los análisis económicos y análisis del ciclo de vida: evaluación de edificios de bajo consumo energético.

6.3 De la planificación a la construcción. Estudio de casos de desafíos en el sitio y estrategias efectivas para edificios de bajo consumo.

7 Sistemas naturados en edificios

Objetivo: El alumno diseñará sistemas naturados en edificios con base en la legislación y buenas prácticas de ingeniería.

Contenido:

7.1 Antecedentes y beneficios de los sistemas naturados.

7.2 Requerimientos estructurales.

7.3 Elementos que integran una azotea verde.

7.4 Muros naturados.

7.5 Criterios de diseño de sistemas naturados.

7.6 Estudios de caso.

8 Manejo de residuos sólidos orgánicos in situ por compostaje

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para compostaje en casa habitación.

Contenido:

8.1 Análisis de los residuos sólidos orgánicos domésticos.

8.2 Proceso de degradación.

8.3 Compostaje doméstico.

8.4 Usos de la composta.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ELLIGHAM, Ian, FAWCETT, William *New generation whole-life costing.* Londres Taylor and Francis, 2006	6
MINKE, Gernot *Techos verdes: Planificación, ejecución, consejos.* 3a. edición Olba, Teruel EcoHabitar, 2005	7
MORILLÓN GÁLVEZ, David *Bioclimática: Sistemas pasivos de climatización.* México Universidad de Guadalajara, 1993	2
OLGYAY, Víctor *Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas.* 2a. edición Barcelona Gustavo Gili, 1998	1

RIVERO, Roberto
Arquitectura y clima: Acondicionamiento natural para el hemisferio norte. México
Universidad Nacional Autónoma de México, 1998 — 1, 2, 3, 4 y 5

Bibliografía complementaria — **Temas para los que se recomienda:**

PERALES, Tomás
Instalación de Paneles Solares Térmicos.
4a. edición
México
Alfaomega, Creaciones, 2008 — 5

SCHOLZ-BARTH, Katrin, HERMANN, Robert
Green roofs: Federal energy management program (FEMP) technology alert. [s.l.i]
National Renewable Energy Lab., 2004 — 7

VELÁZQUEZ, Linda S.
Organic greenroof architecture: Design considerations and system components environmental quality management. Nueva York
Wiley Periodicals, 2005 — 7

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con estudios de posgrado en el campo de Diseño y Operación de Instalaciones para edificios. Con experiencia profesional en cualquiera de las etapas del proyecto de instalaciones en edificios. Tener conocimientos específicos en los métodos de cálculo de tecnologías alternativas para edificios. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

ENERGÍAS RENOVABLES EN EDIFICIOS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará fundamentos de diversas ciencias al diseño de sistemas para el suministro energético en edificios, empleando energías renovables.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Energía	6.0
2.	Energía solar	6.0
3.	Energía solar térmica	9.0
4.	Energía solar fotovoltaica	12.0
5.	Energía eólica	9.0
6.	Energía de la biomasa	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Energía

Objetivo: El alumno identificará la relación entre el uso de la energía y la protección del ambiente; explicará los conceptos sobre la energía aprovechable y su utilización, las fuentes disponibles en el planeta y su clasificación.

Contenido:

1.1 Síntesis histórica del manejo de las fuentes de energía.

1.2 Fuentes aprovechables y clasificación.

1.3 Aspectos ambientales del consumo de energía.

2 Energía solar

Objetivo: El alumno explicará la interacción de la radiación solar con el planeta y sus métodos de medición.

Contenido:

2.1 Cuantificación de la radiación solar.

2.2 Aprovechamiento.

2.3 Orientación e inclinación de sistemas.

3 Energía solar térmica

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para el confort térmico de agua y climatización mediante sistemas que aprovechen la energía solar.

Contenido:

3.1 Principios de diseño.

3.2 Clasificación de sistemas de energía solar térmica.

3.3 Energía solar térmica de baja temperatura.

4 Energía solar fotovoltaica

Objetivo: El alumno explicará el funcionamiento y los criterios de diseño de sistemas de suministro de energía en edificios mediante el uso de la energía solar fotovoltaica.

Contenido:

4.1 Célula fotovoltaica.

4.2 Parámetros de una célula solar.

4.3 El panel solar fotovoltaico.

4.4 Elementos de instalación.

4.5 Estructura de soporte.

4.6 Instalación de paneles.

5 Energía eólica

Objetivo: El alumno explicará el funcionamiento de los campos de aerogeneradores, y analizará la tecnología de aprovechamiento de la energía eólica. Conocerá los elementos que integran a una máquina eólica.

Contenido:

5.1 Antecedentes.

5.2 Aspectos generales del viento.

5.3 Clasificación de las máquinas eólicas.

5.4 Descripción de las máquinas eólicas.

5.5 Aplicaciones.

6 Energía de la biomasa

Objetivo: El alumno identificará las características de un sistema para el aprovechamiento de la energía proveniente de la biomasa y analizará la pertinencia de dichos sistemas para su empleo en edificios.

Contenido:

6.1 Principios biológicos y de ingeniería.
6.2 Combustión de biomasa.
6.3 Metano como combustible.
6.4 Alcohol de la biomasa.
6.5 Residuos de cosechas, energía de los cultivos y turba.
6.6 Aspectos económicos y ambientales.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ALMANZA SALGADO, Rafael, et al. *Ingeniería de la energía eolar.* 2a. edición México El Colegio Nacional, 1988	1, 2, 3 y 4.
CHIRAS, Daniel D. *Environmental science.* 9th edition Burlington Jones & Bartlett Learning, 2013	Todos.
PERALES, Benito *Instalación de paneles solares térmicos.* 4a edición México Alfaomega, 2008	1, 2 y 3.
PERALES, Benito *Guía del instalador de energías renovables* 4a edición México Limusa, 2006	1, 2, 3, 4 y 5.
VAN LENGEN, Johan *Manual del arquitecto descalzo.* México Pax México, 2007	3, 5 y 6.

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
CUNNINGHAM, William P., CUNNINGHAM, Mary Ann *Environmental science.* 10th edition Nueva York	Todos.

McGraw-Hill International Editions, 2003

GUILLÉN SOLÍS, Omar
Energías renovables, una perspectiva ingenieril. 5.
México
Trillas, 2004

MANRIQUE, José A.
Energía solar: Fundamentos y aplicaciones fototérmicas. 2.
2a. edición
México
Harla, 1984

MCKINNEY, Michael L., SCHOCH, Robert M.
Environmental science systems and solutions. Todos.
3th edition
Sudbury
Jones and Bartlett Publishers, 2007

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con estudios de posgrado en el campo de energías renovables aplicadas en edificación. Con experiencia profesional en cualquiera de las etapas del proyecto en el uso de energías renovables. Tener conocimientos específicos en los métodos de cálculo de tecnologías alternativas para edificios. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto adverso al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN EDIFICIOS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno elaborará la memoria de cálculos y los planos constructivos de los sistemas de suministro de agua para uso y consumo humano, y de manejo de aguas residuales y pluviales, con criterios de sustentabilidad, aplicando principios, métodos y técnicas de diversas ciencias.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Instalación para el suministro de agua	12.0
2.	Equipos de presión	9.0
3.	Sistemas de calefacción central	6.0
4.	Evacuación de agua	3.0
5.	Diseño de instalaciones interiores de evacuación de agua	7.5
6.	Bombeo de aguas residuales	3.0
7.	Sistemas de tratamiento y reúso de agua residual y de aprovechamiento del agua pluvial	7.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Instalación para el suministro de agua

Objetivo: El alumno propondrá los muebles y aparatos sanitarios de bajo consumo de agua más adecuados en función del uso para un edificio y diseñará el sistema de distribución de agua correspondiente, considerando la alternativa de reúso de agua tratada en inodoros y/o instalación de mingitorios secos.

Contenido:

1.1 Tipos de sistemas de suministro y relación con la red de distribución municipal.

1.2 Requisitos de la instalación: reglamentos y normas aplicables. Muebles y aparatos sanitarios de bajo consumo.

1.3 Características de los tipos de tubería. Válvulas, dispositivos y accesorios.

1.4 Datos básicos para el diseño. Métodos de cálculo del gasto máximo instantáneo.

1.5 Diseño de la línea de alimentación y de la red de distribución de agua fría.

1.6 Diseño de la red de distribución de agua caliente considerando equipos de bajo consumo energético.

1.7 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

2 Equipos de presión

Objetivo: El alumno propondrá el sistema de presión más adecuado a los requerimientos del edificio.

Contenido:

2.1 Bombas y estaciones de bombeo.

2.2 Sistemas de tanque hidroneumático y tanque de membrana.

2.3 Bombeo programado.

3 Sistemas de calefacción central

Objetivo: El alumno describirá el funcionamiento de un sistema de calefacción central de agua y diseñará, de manera preliminar, la tubería de agua caliente y sus líneas de retorno.

Contenido:

3.1 Tipos y características de las calderas.

3.2 Funcionamiento de un sistema de calefacción central; dimensiones de la casa de máquinas y arreglo general.

3.3 Diseño de las tuberías de agua caliente y línea de retorno.

3.4 Aprovechamiento de energía solar como fuente alternativa para la producción de agua caliente sanitaria.

3.5 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

4 Evacuación de agua

Objetivo: El alumno distinguirá el uso al que pueden destinarse las aguas residuales y pluviales, así como los requerimientos de tratamiento; además, explicará el funcionamiento de las redes interiores de evacuación.

Contenido:

4.1 Características de calidad del agua de cada tipo a evacuar y requerimientos de tratamiento en función de su uso en los edificios.

4.2 Tipos de redes interiores y elementos principales.

4.3 Sistemas de ventilación y funcionamiento.

4.4 Características de los tipos de tuberías, válvulas, sifones y dispositivos de control.

4.5 Canalones y coladeras pluviales.

5 Diseño de instalaciones interiores de evacuación de agua

Objetivo: El alumno diseñará las instalaciones de evacuación de agua empleando criterios de sustentabilidad en el manejo del agua.

Contenido:

5.1 Instalación de evacuación de aguas residuales.
5.2 Instalación de evacuación de aguas pluviales.
5.3 Diseño del sistema de ventilación.
5.4 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

6 Bombeo de aguas residuales

Objetivo: El alumno distinguirá las características de las bombas para elevación de aguas residuales, diseñará la estación de bombeo y seleccionará el equipo.

Contenido:

6.1 Tipos y características de las bombas para elevación de aguas residuales.
6.2 Componentes de un grupo de presión para evacuación forzada.
6.3 Selección de tipo y modelo de bomba en función de los parámetros hidráulicos de la instalación.
6.4 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

7 Sistemas de tratamiento y reúso de agua residual y de aprovechamiento del agua pluvial

Objetivo: El alumno propondrá la tecnología y los dispositivos para el reúso del agua tratada y el aprovechamiento del agua pluvial en edificios.

Contenido:

7.1 Tratamiento descentralizado del agua residual.
7.2 Sistemas de reúso de agua residual.
7.3 Sistemas de aprovechamiento del agua pluvial.
7.4 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
NIETO PALOMO, Jesús *Instalaciones de fontanería.* Madrid Paraninfo, 2010	1, 2, 4, 5 y 6.
PÉREZ CARMONA, Rafael *Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones.* 6a. edición Bogotá Ecoe ediciones, 2010	Todos
SORIANO RULL, Albert *Evacuación de aguas residuales en edificios.* Barcelona Alfaomega, 2007	4, 5, 6 y 7.
WENTZ, Tim *Plumbing Systems, Analysis, Design and Construction.* Nueva Jersey Prentice Hall, 1997	1, 4 y 5.

WOODSON, R. Dodge
National Plumbing Codes Handbook. 1,4,5 y 7
Nueva York
McGraw-Hill, 1993

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

ARNAL SIMÓN, Luis, et al.
Reglamento de construcciones para el Distrito Federal. 1.
5a. edición
México
Trillas, 2005

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con estudios de posgrado en el campo de diseño y operación de instalaciones para edificios. Con experiencia profesional en cualquiera de las etapas del proyecto de instalaciones en edificios. Tener conocimientos específicos en los métodos de cálculo de tecnologías alternativas para edificios. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno distinguirá las actividades que corresponden a las fases de ingeniería básica e ingeniería de detalle de la planeación y diseño de una planta. Además, planeará y diseñará las unidades de mezclado, sedimentación, filtración y desinfección de una planta convencional de tratamiento de agua para consumo humano.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos del tratamiento de agua para consumo humano	9.0
2.	Trenes de tratamiento	4.5
3.	Diseño funcional de las operaciones y procesos unitarios	22.5
4.	Instalaciones mecánicas y eléctricas	3.0
5.	Consideraciones del diseño arquitectónico y estructural	4.5
6.	Presentación de los proyectos	4.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Fundamentos del tratamiento de agua para consumo humano

Objetivo: El alumno distinguirá las características de las aguas de diferentes fuentes de abastecimiento y explicará las consecuencias que puede tener el no cumplir con los límites de las normas relativas al agua para uso y consumo humano. Además, explicará las actividades que incluyen las fases de ingeniería básica y de ingeniería de detalle.

Contenido:

1.1 Características generales del agua de las diferentes fuentes. Aforo, muestreos y análisis de laboratorio.

1.2 Legislación nacional en materia de agua para uso y consumo humano. Normas oficiales mexicanas en la materia.

1.3 Importancia ambiental y sanitaria de los parámetros físicos, químicos, bacteriológicos y radiactivos.

1.4 Descripción general del desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento: ingeniería básica e ingeniería de detalle.

2 Trenes de tratamiento

Objetivo: El alumno diferenciará las operaciones y procesos unitarios empleados en la potabilización del agua y propondrá el tren de tratamiento en función de las características de calidad de la fuente.

Contenido:

2.1 Tratamiento físico: aireación, mezclado, sedimentación y filtración.

2.2 Tratamiento químico: coagulación, ablandamiento, desmineralización y desinfección.

2.3 Tratamiento físico-químico: procesos de membrana y electrodiálisis.

2.4 Arreglos generales de las operaciones y procesos unitarios para definir un tren de tratamiento.

3 Diseño funcional de las operaciones y procesos unitarios

Objetivo: El alumno diseñará funcionalmente y en forma preliminar las operaciones y procesos unitarios de uso común en la potabilización del agua.

Contenido:

3.1 Aireación.

3.2 Dosificación de productos químicos.

3.3 Mezclado rápido.

3.4 Floculación.

3.5 Sedimentación.

3.6 Filtración en lechos granulares.

3.7 Ablandamiento químico.

3.8 Desinfección.

3.9 Proceso de desarrollo de un proyecto funcional hidráulico.

4 Instalaciones mecánicas y eléctricas

Objetivo: El alumno distinguirá las partes básicas de las instalaciones mecánicas y eléctricas de las plantas potabilizadoras y su interrelación con las obras civiles.

Contenido:

4.1 Diagrama mecánico de flujo.

4.2 Diagrama mecánico de tuberías.

4.3 Selección e instalación de equipos de bombeo.

4.4 Selección e instalación de equipos de procesos.

4.5 Los sistemas de fuerza en las plantas potabilizadoras.

4.6 Requisitos de alumbrado.

4.7 Plantas de emergencia.

4.8 El centro de control de motores.
4.9 Diagramas de instrumentación.
4.10 Tablero de control.

5 Consideraciones del diseño arquitectónico y estructural

Objetivo: El alumno propondrá las características de los diversos tanques de proceso en cuanto a los aspectos hidráulico y mecánico para el diseño de las estructuras con base en estudios geotécnicos del predio de la planta.

Contenido:

5.1 Arreglo general de la planta.
5.2 Despalmes, excavaciones y terraplenes.
5.3 Materiales de construcción.
5.4 Cimentación de estructuras de proceso.
5.5 Diseño estructural de tanques.
5.6 Estructuras complementarias.
5.7 Vialidades. Edificaciones. Adecuación ambiental.

6 Presentación de los proyectos

Objetivo: El alumno identificará los elementos que integran un proyecto ejecutivo de planta de tratamiento.

Contenido:

6.1 Memoria de cálculos.
6.2 Planos de ingeniería básica. Equipo electromecánico.
6.3 Planos de ingeniería de detalle.
6.4 Especificaciones de materiales y equipos.
6.5 Catálogo de conceptos.
6.6 Presupuesto base.
6.7 Manual de operación.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CRITTENDEN, John C., et al. *Water treatment: principles and design.* 3th edition Nueva Jersey John Wiley & Sons, 2012	Todos.
HORSLEY, Michael B. (ASCE), RANDTKE, Stephen J. (AWWA) *Water treatment plant design.* 5th edition [s.l.i] ASCE, AWWA, CASSE, 1989	Todos.
HUDSON, H. E. *Water quality and treatment.* Nueva York McGraw-Hill International Editions, 1981	Todos.

MACKENZIE, Leo Davis
Water and wastewater engineering. Todos.
Nueva York
McGraw-Hill International Editions, 2010

VAN NOSTRAND, Reinhold
Water clarification processes. Todos.
Nueva York
McGraw-Hill International Editions, 1981

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

REYNOLDS, Tom D.
Unit Operations and Processes in Environmental Engineering. Todos.
Boston
Brooks/Cole Engineering Division, 1982

SANKS, Robert L.
Water Treatment Plant Design. Todos.
Michigan
Ann Arbor Science, 1980

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia profesional en el área de la ingeniería sanitaria y ambiental, en sistemas de tratamiento de agua para consumo humano. Tener capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes con sentido positivo y tolerancia.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PROYECTOS SUSTENTABLES DE INGENIERÍA		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno integrará los instrumentos de planeación ambiental a la evaluación de alternativas de proyectos de ingeniería civil. Con base en esos instrumentos, recomendará estrategias de crecimiento y desarrollo, ubicando los usos de suelo y las áreas de menor vulnerabilidad ambiental, resguardando las áreas con mayor valor ambiental en la estrategia de planeación territorial.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Sustentabilidad	6.0
2.	Viabilidad ambiental de los proyectos de ingeniería	18.0
3.	Economía ecológica	12.0
4.	Proyectos de ingeniería sustentable	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Sustentabilidad

Objetivo: El alumno explicará la importancia de desarrollar proyectos sustentables de ingeniería civil.

Contenido:

1.1 Concepto de desarrollo sustentable.

1.2 El desarrollo sustentable en el marco de la legislación mexicana.

1.3 Sustentabilidad ambiental, social y económica.

1.4 El proceso de planeación.

2 Viabilidad ambiental de los proyectos de ingeniería

Objetivo: El alumno aplicará los instrumentos de la política ambiental nacional y las políticas de los organismos financieros internacionales para evaluar la viabilidad ambiental de los proyectos de ingeniería e identificar las alternativas más sustentables.

Contenido:

2.1 Evaluación de proyectos.

2.2 Legislación ambiental.

2.3 Instrumentos de la política ambiental: planeación ambiental, ordenamiento ecológico del territorio, regulación ambiental de los asentamientos humanos, evaluación del impacto ambiental, normas oficiales mexicanas, áreas naturales protegidas, instrumentos económicos y financieros.

2.4 Políticas ambientales de los organismos financieros internacionales.

3 Economía ecológica

Objetivo: El alumno incorporará las externalidades ambientales en la evaluación de proyectos.

Contenido:

3.1 Economía neoclásica y ecológica.

3.2 Recursos, capital y reservas. Tipos de recursos. Categorías de recursos económicos. Incremento de la población y tecnología.

3.3 Estimadores económicos de recursos naturales, análisis de costo-beneficio. Mecanismos de mercado basados en la protección ambiental. Internalización de costos.

4 Proyectos de ingeniería sustentable

Objetivo: El alumno evaluará las alternativas de un proyecto con criterios de sustentabilidad.

Contenido:

4.1 Estudio de caso 1.

4.2 Estudio de caso 2.

4.3 La adopción de medidas de mitigación y su relación con el seguimiento y la gestión ambiental.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
CHIN, David A. *Water resources engineering.* 2nd edition Nueva Jersey Pearson Prentice Hall, 2006	Todos.
CHIRAS, Daniel D. *Environmental Science.*	1 y 3.

9th edition
Burlington
Jones & Bartlett Learning, 2013

CUNNINGHAM, William P., et al.
Environmental Science: A Global Concern. 1, 3 y 4.
10th edition
Nueva York
McGraw-Hill

GÓMEZ OREA, Domingo
Evaluación de Impacto Ambiental. 1 y 4.
2a. edición
Madrid
Ediciones Mundi-Prensa

SALDÍVAR V., Américo
De la economía ambiental al desarrollo sustentable: 1, 2 y 3.
Alternativas frente a la crisis de gestión ambiental. México
Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Medio Ambiente, 1998

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

BEATON, Russ, et al.
Economics and Ecology, United for a Sustainable World. 3.
Boca Raton, FL
CRC Press- Taylor & Francis Group, 2012

GILPIN, Alan
Economía Ambiental, Un análisis crítico. 1 y 3.
México
Alfaomega, 2003

MARTÍNEZ ALIER, Joan
Economía ecológica y política ambiental. 3.
México
Fondo de Cultura Económica, 2001

MCKINNEY, Michael L., et al.
Environmental science: systems and solutions. 3.
3th edition
Massachusetts
Jones and Bartlett Publishers, 2007

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia profesional en estudios ambientales en general y capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental. Ser consciente respecto al entorno y su problemática y tener creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto adverso al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL I		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sanitaria y ambiental, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de ingeniería ambiental. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL II		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sanitaria y ambiental, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de ingeniería ambiental. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

AEROPUERTOS		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará los conocimientos de la ingeniería para llevar a cabo los aspectos básicos del proyecto de los principales sistemas aeroportuarios, desde la planeación hasta la operación.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Interpretación sistémica moderna de un aeropuerto	3.0
2.	Reglamentación internacional	3.0
3.	Planeación de aeropuertos	6.0
4.	El vehículo de transporte aéreo	9.0
5.	Organización del vuelo	6.0
6.	Sistemas del aeropuerto	25.5
7.	Pavimentos de aeropuertos	9.0
8.	Drenaje pluvial aeronáutico	4.5
9.	Ayudas visuales	4.5
10.	Zona industrial	1.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Interpretación sistémica moderna de un aeropuerto

Objetivo: El alumno comprenderá los conceptos actuales bajo los cuales deben estudiarse los aeropuertos para tener un enfoque moderno de los mismos.

Contenido:

1.1 El aeropuerto como parte de la infraestructura del transporte aéreo.

1.2 Como enlace entre dos medios de transporte. Concepto del tiempo de viaje puerta a puerta.

1.3 Como entidad autosuficiente. Generación de ingresos aeronáuticos y no aeronáuticos.

1.4 Integración urbana. Relación ciudad-aeropuerto.

1.5 Como un conjunto de sistemas. Espacio aéreo; pistas, calles de rodaje y plataformas; edificios de pasajeros y de carga, caminos de acceso, combustibles. Subsistemas.

2 Reglamentación internacional

Objetivo: El alumno identificará la normatividad internacional y nacional en la materia, como marco de referencia al estudio de los aeropuertos.

Contenido:

2.1 Antecedentes. El convenio sobre aviación civil internacional y sus anexos. Formación de la OACI. Obligaciones de los estados contratantes.

2.2 Estructura nacional. La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM).

2.3 Utilización de normas e investigaciones de otros países.

3 Planeación de aeropuertos

Objetivo: El alumno identificará la necesidad de una planeación cuidadosa que satisfaga los requerimientos de la población para usar el transporte aéreo, a efecto de justificar las inversiones, construcción y operación de un proyecto aeroportuario.

Contenido:

3.1 Identificación de las principales actividades económicas de la población por atender. Relaciones de transporte con otras comunidades.

3.2 Determinación de las comunidades de interés para la comunidad estudiada, en función de sus relaciones como generadoras y/o receptoras de usuarios. Preferencias de los usuarios al transporte aéreo. Distancias de vuelo entre ellas. Efectos con otros aeropuertos. Justificación del aeropuerto.

3.3 Definición del tipo de aeropuerto: de origen-destino o de conexión.

3.4 Estimación de las demandas futuras por rutas y evaluación de los probables tipos de aviones que las satisfagan.

3.5 Elaboración del plan maestro. Desarrollo por etapas. Interpretación del horizonte de planeación. Actualización periódica.

3.6 Efectos en la localización y su impacto ambiental.

3.7 Consideraciones sobre el mantenimiento.

4 El vehículo de transporte aéreo

Objetivo: El alumno distinguirá las características de los aviones para reconocer su importancia en el entorno del aeropuerto.

Contenido:

4.1 Concepto de mecánica de vuelo. Generación de la sustentación. Efectos por la altitud y la temperatura.

4.2 Descripción de los modos de impulsión. Tipos de motores y características generales.

4.3 Los controles de vuelo.

4.4 Descripción de los trenes de aterrizaje. Sus efectos en los espacios para maniobras en tierra y en el

diseño de pavimentos.

4.5 El fuselaje. Carga de paga. Requisitos de equipos en tierra.

5 Organización del vuelo

Objetivo: El alumno comprenderá el sistema de control de tránsito aéreo como parte importante de la operación aeroportuaria.

Contenido:

5.1 Tipos de vuelo. Visual, por instrumentos. VFR/IFR (VMC-IMC).

5.2 Organización del control de tránsito aéreo.

5.3 Tipos de aproximaciones, definición de la altura de decisión. Radio ayudas: NDB, VOR/DME. Estructura de aerovías y rutas. El ILS, sus categorías. RADAR. Sistemas inerciales. Uso de satélites. Planteamientos futuros.

6 Sistemas del aeropuerto

Objetivo: El alumno identificará los sistemas que conforman el aeropuerto, como medio para comprender las metodologías para analizarlos e integrarlos.

Contenido:

6.1 Espacio aéreo. Procedimientos a proteger. Normas y recomendaciones para las superficies limitadoras de obstáculos.

6.2 Pistas, su número y designación de la orientación. Análisis del despegue y el aterrizaje. Concepto de falla de motor en el despegue y definición de pista balanceada. Criterios para desbalancear la pista. Descripción de los pesos de un avión. Métodos de cálculo de longitudes de pista de despegue. Determinación de distancias declaradas.

6.3 Calles de rodaje. Objetivo. Tipos y número de calles. Cálculo de la ubicación de las calles de rodaje de salida. Integración geométrica. Efectos en la capacidad de operaciones en tierra y en el espacio aéreo. Concepto del nivel de servicio en función de los retrasos acumulados promedio.

6.4 Plataformas. Objetivos. Modo de estacionamiento y tipos de plataforma. Equipos de apoyo. Dimensiones y distancias de protección. Número de posiciones simultáneas.

6.5 Edificios de pasajeros. Objetivos. Tipos básicos. Características de los diferentes usuarios. Separación de flujos. Número de niveles. Localización respecto a pistas y acceso terrestre.

6.6 Caminos de acceso. Identificación de las zonas generadoras y receptoras de pasaje y carga. Modos de transportación terrestre. Multimodalismo. Liga vial y estacionamientos. Señalamientos.

6.7 Almacenamiento y distribución de combustibles. Tipos de combustibles. Consumos estimados. Tipos de tanques de almacenamiento. Capacidad y número de tanques. Identificación de los sistemas de abastecimiento a la planta. Métodos de distribución a los aviones. Localización de la planta.

7 Pavimentos de aeropuertos

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos de ingeniería para analizar los pavimentos de aeropuertos: características y métodos de diseño.

Contenido:

7.1 Función de los pavimentos.

7.2 Tipos de pavimentos. Su estructura. Criterios y métodos de diseño.

7.3 Diferencias entre pavimentos de carreteras y de aeropuertos.

7.4 Ventajas y desventajas de los pavimentos flexibles y rígidos en aeropuertos.

7.5 Ejemplo de un método de diseño para pavimentos flexibles y rígidos de aeropuertos.

7.6 Evaluación estructural. Metodología internacional para el reporte de la capacidad portante.

8 Drenaje pluvial aeronáutico

Objetivo: El alumno analizará las condiciones del drenaje pluvial de un aeropuerto, para determinar su funcionalidad.

Contenido:

8.1 Importancia del drenaje aeronáutico.

8.2 Acopio de información meteorológica y topográfica.

8.3 Cuenca hidrológica, Identificación de áreas por drenar y gasto de diseño.

8.4 Solución pluvial: canales, tuberías y rejillas.

8.5 Ubicación y protección de zonas de descarga.

8.6 Coordinación con el movimiento de tierras y la construcción de pavimentos.

9 Ayudas visuales

Objetivo: El alumno identificará los tipos de ayudas visuales, como uno de los elementos para apoyar la seguridad de las operaciones aéreas.

Contenido:

9.1 Tipos de ayudas visuales. Correspondencia con las radio ayudas y flota de aviones.

9.2 Descripción general de las ayudas visuales luminosas.

9.3 Características de las unidades luminosas y su alimentación eléctrica. Distribución de circuitos. Ubicación de cruces de zonas pavimentadas, registro, número de ductos. Subestaciones eléctricas y sistemas de apoyo emergente.

9.4 Coordinación con la construcción de pavimentos y obras de drenaje.

10 Zona industrial

Objetivo: El alumno describirá la importancia de la zona industrial como fuente de atracción a otros usuarios y de ingresos no aeronáuticos.

Contenido:

10.1 Objetivos.

10.2 Usuarios potenciales.

10.3 Localización.

10.4 Servicios y organización.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA) *Airport Design AC 150/5300-13A* Washington, D.C. Federal Aviation Administration, 2012	6
HORONJEFF, Robert, MCELVEY, Francis *Planning and Design of Airports* 5th edition New York Mc Graw Hill, 1994	3,6,7 y 8
KERMODE, Alfred C. *Mechanics of Flight* 12th edition Harlow Pearson Education Limited, 2012	4

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI)
Anexo 14 al convenio sobre aviación civil internacional 6
Montreal
OACI, 1995

VAN SICKLE, Neil, WELCH, John F.
Modern Airmanship 4 y 5
5th edition
New York
Van Nostrand Reinhold, 1999

Bibliografía complementaria **Temas para los que se recomienda:**

ASHFORD NORMAN, Moore Clifton
Airport Finance 1 y 10
2nd edition
New York
Van Nostrand Reinhold, 1992

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION
Airport Drainage. AC 150/5320-5D 8
Washington, D.C
Federal Aviation Administration, 2013

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI)
Manual de diseño de aeródromos. Doc. 9157. Partes 1, 2 y 3 6 y 7
4ª edición
Montreal
OACI, 1983

UNITED STATES. FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION
Airport Pavement Design and Evaluation. AC150/5320-5D 7
Washington, D.C
Federal Aviation Administration, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil, que haya participado en las etapas de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de aeropuertos. Deseable tenga maestría o diplomado en esta área del conocimiento. Capacidad para motivar y desarrollar en sus alumnos la creatividad e interés por el estudio de los sistemas aeroportuarios.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

CARRETERAS		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno integrará los conocimientos básicos de la ingeniería de tránsito, sistemas, hidrología y topografía, en el estudio de las técnicas para el proyecto de carreteras.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la planeación de carreteras	4.5
2.	Características geométricas y selección de trazo	12.0
3.	Proyecto carretero	25.5
4.	Proyectos complementarios	19.5
5.	Conservación y mantenimiento	10.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción a la planeación de carreteras

Objetivo: El alumno conocerá los aspectos básicos del proceso de planeación para definir los elementos que determinan la función y alcances de una obra carretera.

Contenido:

1.1 Planeación y estrategia de desarrollo de la red.

1.2 Clasificación de carreteras y vehículo de proyecto.

1.3 Tipo de proyecto y factores a considerar: costos de operación, costos de construcción y de mantenimiento.

2 Características geométricas y selección de trazo

Objetivo: El alumno aplicará las técnicas generalmente aceptadas para diseñar el trazo y geometría de carreteras.

Contenido:

2.1 Características geométricas de proyecto: número de carriles, ancho de corona y de acotamiento; pendiente máxima, grado máximo de curvatura y velocidad de operación.

2.2 Aspectos topográficos: a nivel regional, de ruta y de proyecto. Método tradicional y fotogramétrico.

2.3 Trazo preliminar y trazo definitivo. Criterios de selección.

3 Proyecto carretero

Objetivo: El alumno identificará los elementos de ingeniería básica de un proyecto carretero como base para desarrollar habilidades que pueda aplicar en casos concretos.

Contenido:

3.1 Estudios básicos: topohidráulicos, geológicos, geotécnicos e hidrológicos.

3.2 Proyecto geométrico de carreteras.

3.3 Proyecto de curva masa y cantidades de obra.

3.4 Proyecto de entronques a nivel y desnivel.

3.5 Proyecto de vialidades urbanas.

3.6 Herramientas computacionales para el diseño de carreteras.

4 Proyectos complementarios

Objetivo: El alumno aplicará las técnicas requeridas para diseñar los principales elementos complementarios de una carretera.

Contenido:

4.1 Drenaje.

4.2 Pavimento.

4.3 Señalamiento.

4.4 Puentes y estructuras.

4.5 Ingeniería de tránsito.

5 Conservación y mantenimiento

Objetivo: El alumno identificará las causas básicas del deterioro de las carreteras y sus efectos sobre los costos de operación y seguridad para comprender las estrategias de conservación y mantenimiento.

Contenido:

5.1 Filosofía básica de la conservación de carreteras. Tipos de conservación.

5.2 Causas del deterioro de las carreteras.

5.3 Elementos técnicos y económicos que inciden en la conservación: deterioro de pavimentos y repercusiones en los costos de operación.

5.4 Sistema de gestión de pavimentos.

5.5 Estrategias de conservación y mantenimiento.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* 6th edition Washington, D.C. AASHTO, 2011	Todos
CRESPO VILLALAZ, Carlos *Vías de comunicación* 4a. edición México Limusa, 2008	Todos
GARBER, Nicholas J., LESTER A., Hoel *Ingeniería de tránsito y carreteras* 3a edición México Thompson, 2004	Todos
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES *Manual de proyecto geométrico de carreteras* México SCT, 2013	3

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
OLIVERA BUSTAMANTE, Fernando *Estructuración de vías terrestres* 2a. edición México CECSA, 2004	Todos
RICO RODRIGUEZ, Alfonso, DEL CASTILLO, Hermilo *La ingeniería de suelos en las vías terrestres (Carreteras, ferrocarriles y aeropistas)* México Limusa, 2009 Volúmenes 1 y 2	4 y 5
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES *Normas de servicios técnicos: carreteras* México SCT, 2010	2,3,4 y 5

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil o de profesiones afines, que haya participado en las etapas de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de carreteras. Deseable tenga maestría o especialización en esta área de conocimiento. Actitud para propiciar en los alumnos el interés por el estudio de las carreteras.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

CREATIVIDAD PARA INGENIEROS		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno identificará las técnicas que le ayuden a la ampliación de actitudes, habilidades y aptitudes requeridas para la creación de innovaciones en ingeniería civil.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Principios y habilidades para incrementar la creatividad	6.0
2.	Teoría para resolver problemas inventivos	15.0
3.	El sistema de ciencia y tecnología en México	12.0
4.	Aplicaciones	15.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Principios y habilidades para incrementar la creatividad

Objetivo: El alumno aplicará principios y habilidades para desarrollar su creatividad.

Contenido:

1.1 Los mapas mentales.

1.2 Los siete principios de Leonardo Da Vinci.

1.3 Las cuatro habilidades básicas para incrementar la creatividad.

2 Teoría para resolver problemas inventivos

Objetivo: El alumno aplicará la teoría sobre la materia para generar innovaciones en ingeniería.

Contenido:

2.1 El diagrama de Terninko.

2.2 Cuatro principios para resolver contradicciones físicas.

2.3 Cuarenta principios para resolver contradicciones técnicas.

2.4 Matriz de contradicciones.

2.5 Algoritmos para generar innovaciones.

3 El sistema de ciencia y tecnología en México

Objetivo: El alumno comprenderá el impacto que tienen la ciencia y la tecnología, para impulsar el desarrollo de los países, especialmente en México.

Contenido:

3.1 Entorno del sistema de ciencia y tecnología en México.

3.2 Recapitulación histórica.

3.3 Situación actual.

3.4 Futuro deseado.

4 Aplicaciones

Objetivo: El alumno generará soluciones creativas para la resolución de problemas de ingeniería civil.

Contenido:

4.1 Aplicación de la teoría para resolver problemas del sistema de ciencia y tecnología.

4.2 Desarrollo de soluciones creativas en problemas de ingeniería civil.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
ACOSTA FLORES, José De J. *Planeación integral, prospectiva y participativa* México Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán, 2008	2 y 4
ACOSTA FLORES, José De J. *Búsqueda del futuro deseado de la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico en México* México Universidad de Guanajuato y la Academia Mexicana de la Ciencia de Sistemas, Guanajuato, Gto., 2010	3
ALTSHULLER, Genrich, et al. *The Innovation Algorithm. TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity* 2nd edition	2

Worcester, Massachusetts
Technical Innovation Center, Inc., 2007

GELB, Michael J.
Inteligencia Genial. 7 principios claves para desarrollar la inteligencia, inspirados en la vida y obra de Leonardo da Vinci Bogotá
Grupo Editorial Norma, 1999 — 1

OPPENHEIMER, Andrés
¡Basta de historias! La obsesión latinoamericana con el pasado y las 12 claves del futuro 3ª edición
México
Random House Mondadori, 2010 — 3

RANTANEN, Kalevi, DOMB, Ellen
Simplified TRIZ. New Problem-Solving Aplications for Engineers and Manufacturing Professionals 2nd edition
New York
Auerbach Publications, 2008 — 4

Bibliografía complementaria — **Temas para los que se recomienda:**

ALCARAZ LOZANO, Federico
La creatividad en la ingeniería
México
CONACYT y Sistemas Técnicos de Edición, 1991 — 4

ALTSHULLER, Genrich
40 Principles. TRIZ Keys to Technical Innovation
2nd edition
Worcester Massachusetts
Technical Innovation Center., 2001 — 2

ALTSHULLER, Genrich
And Suddenly the Inventor Appeared. TRIZ, the Theory of Inventive Problem Solving 6th edition
Worcester Massachusetts
Technical Innovation Center., 1996 — 2

BUZAN, Tony
El poder de la inteligencia creativa
Barcelona
Urano, 2003 — 1

CERVANTES, Víctor Luis
El ABC de los mapas mentales — 1

3a. edición
México
Asociación de Educadores Iberoamericanos, 1999

SAVRANSKY, Semyon D.
Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology 4
of Inventive Problem Solving Boca Raton
CRC Press, 2000

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil u otras profesiones afines. Haber participado en planeación y administración de cualquier tipo de proyecto ingenieril. Deseable que tenga estudios de posgrado o algún diplomado en el área de sistemas. Actitud y aptitud para despertar el interés en los alumnos en la creatividad, mejorando sus habilidades para resolver problemas.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

FERROCARRILES		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno analizará el sector ferroviario, su importancia estratégica, los elementos que constituyen este modo de transporte, su infraestructura, el equipo y la operación, para tener una visión prospectiva del desarrollo de los ferrocarriles.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.5
2.	Vías férreas y sus elementos	4.5
3.	Superestructura e infraestructura complementaria	4.5
4.	Fuerza motriz, equipo de arrastre y material rodante	4.5
5.	Dinámica de trenes	3.0
6.	Operación del ferrocarril de carga	7.5
7.	Operación del ferrocarril de pasajeros	6.0
8.	Mantenimiento de vías férreas	3.0
9.	Proyectos ferroviarios	4.5
10.	Transporte ferroviario: actualidad y prospectiva	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia estratégica de los ferrocarriles a través de su historia y de su evolución tecnológica, como marco de referencia para el estudio de este medio de transporte.

Contenido:

1.1 Historia de los ferrocarriles.
1.2 El ferrocarril en México.
1.3 Evolución tecnológica de los ferrocarriles.
1.4 Transporte ferroviario, importancia estratégica.

2 Vías férreas y sus elementos

Objetivo: El alumno identificará plenamente los elementos que constituyen las vías férreas, sus tipos, funciones y geometría, para comprender la función de uno de los componentes de la infraestructura ferroviaria.

Contenido:

2.1 Elementos que constituyen las vías férreas y sus funciones.
2.2 Tipos de vías.
2.3 Geometría y trazado.

3 Superestructura e infraestructura complementaria

Objetivo: El alumno identificará la infraestructura complementaria de las vías férreas para comprender sus particularidades, funciones principales y criterios de diseño y operación.

Contenido:

3.1 Túneles, puentes y alcantarillas.
3.2 Señalización, electrificación y comunicación.
3.3 Patios, estaciones, talleres y otras instalaciones.

4 Fuerza motriz, equipo de arrastre y material rodante

Objetivo: El alumno identificará la configuración de los trenes y locomotoras para comprender la importancia de la fuerza motriz, equipo de arrastre y material rodante en la operación ferroviaria.

Contenido:

4.1 Configuración de trenes de carga.
4.2 Locomotoras para trenes de carga.
4.3 Equipo de arrastre, tipos y funciones.
4.4 Configuración y tipos de trenes de pasajeros.
4.5 Locomotoras y coches para trenes de pasajeros.

5 Dinámica de trenes

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de física para comprender el comportamiento y la interacción entre las vías férreas y los trenes que por ella circulan.

Contenido:

5.1 Fuerza tractiva.
5.2 Esfuerzos transversales y verticales.
5.3 Interacción rueda-riel.
5.4 Interacción pantógrafo-catenaria.

6 Operación del ferrocarril de carga

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de ingeniería de sistemas para comprender el funcionamiento, características y procesos de operación ferroviaria en su modalidad de carga.

Contenido:

6.1 Aspectos generales de operación ferroviaria de carga.
6.2 Estructura operativa de los ferrocarriles de carga.
6.3 Programación, movimiento y despacho de trenes.
6.4 Ciclo del carro.
6.5 Movimientos en patios, terminales e industrias.
6.6 Ferrocarriles de carga en México y Norteamérica.
6.7 Normatividad y tarifas ferroviarias en México.

7 Operación del ferrocarril de pasajeros

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de ingeniería de sistemas para comprender el funcionamiento, características y procesos de operación ferroviaria en su modalidad de pasajeros.

Contenido:

7.1 Aspectos generales de operación ferroviaria de pasajeros.
7.2 Estructura operativa de los ferrocarriles de pasajeros.
7.3 Demanda, horarios e itinerarios.
7.4 Sistemas de control y boletaje.
7.5 Ferrocarriles de pasajeros en México y el resto del mundo.

8 Mantenimiento de vías férreas

Objetivo: El alumno identificará los procesos y técnicas del mantenimiento de vías férreas como medio para garantizar la circulación continua de los ferrocarriles.

Contenido:

8.1 Monitoreo de la infraestructura.
8.2 Conservación rutinaria e intensiva.
8.3 Cambio de estándar en vías férreas.
8.4 Nivelación, alineamiento y calzado de vías férreas.

9 Proyectos ferroviarios

Objetivo: El alumno identificará los planes y proyectos ferroviarios de carga y pasajeros en México como referencia de comparación con proyectos en otras partes del mundo.

Contenido:

9.1 Planeación de proyectos ferroviarios.
9.2 Proyectos ferroviarios para carga.
9.3 Proyectos ferroviarios para pasajeros.
9.4 Proyectos ferroviarios en México y el mundo.

10 Transporte ferroviario: actualidad y prospectiva

Objetivo: El alumno analizará la situación presente de los ferrocarriles en México y su interacción con otros modos de transporte para tener una visión prospectiva del sector ferroviario en nuestro país.

Contenido:

10.1 Situación actual del transporte ferroviario en México.
10.2 Interacción del transporte ferroviario con otros modos.
10.3 Objetivos del sector.
10.4 El futuro del transporte ferroviario: la intermodalidad.
10.5 Visión prospectiva.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda:
GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Francisco, MELIS MAYNAR, Manuel *Ferrocarriles metropolitanos: tranvías, metros ligeros y metros convencionales* 3a. edición Madrid Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2008	3, 4 y 7
GOROSTIZA PÉREZ, Francisco *Renacimiento de los ferrocarriles mexicanos de carga* México Asociación Mexicana de Ferrocarriles, 2012	1, 9 y 10
HAY, William W. *Railroad Engineering* 2nd edition New York J. Wiley and Sons, 1982	2, 3, 4, 5, 6 y 8
TOGNO PURON, Francisco M. *Ferrocarriles* México Representación y Servicios de Ingeniería, 1982	3, 4 y 7

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda:
CRESPO VILLALAZ, Carlos *Vías de comunicación: caminos, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos* 4a. edición México Limusa, 2007	2 y 9
ORTIZ HERNÁN, Sergio *Los ferrocarriles en México: una visión social y económica* 2a. edición. México Ferrocarriles Nacionales de México, 1988	1

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser preferentemente Ingeniero Civil; académico con posgrado en el área de conocimiento en Vías Terrestres y con experiencia en proyectos relevantes afines al área de ferrocarriles, con actitud de liderazgo, compromiso y cooperación.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

PUERTOS		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno integrará los conocimientos básicos de las áreas de hidráulica, construcción, geotecnia, contaminación de aguas costeras, topografía, transporte y sistemas para aplicarlos a la planeación, proyecto y operación de puertos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Aplicación de ingeniería de costas a los puertos y las obras marítimas	13.5
2.	Los puertos y los sistemas de transporte	9.0
3.	Planeación de sistemas portuarios	13.5
4.	Dimensionamiento portuario	15.0
5.	Operación portuaria	13.5
6.	Administración portuaria	7.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Aplicación de ingeniería de costas a los puertos y las obras marítimas

Objetivo: El alumno aplicará las bases de la ingeniería de costas a estudios de ubicación, planeación y diseño de obras de protección de puertos.

Contenido:

1.1 Factores oceanográficos y meteorológicos.

1.2 Fenómenos del oleaje y aplicación al proyecto de obras portuarias y costeras.

1.3 Proyecto de obras de defensa de puertos y costas.

1.4 Dragado, equipo y aplicaciones.

1.5 Obras de mejoramiento ambiental y de rehabilitación de playas. Problemas derivados del cambio climático.

2 Los puertos y los sistemas de transporte

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de planeación para analizar la función de puertos en el comercio mundial, su organización, la integración a sistemas logísticos, el papel que en ese contexto desempeñan los puertos nacionales y la importancia del desarrollo costero asociado a los puertos.

Contenido:

2.1 Organización del comercio mundial. Importancia estratégica de los puertos. Clasificación de los puertos.

2.2 Evolución del transporte marítimo.

2.3 Transporte multimodal: características y condicionantes.

2.4 Puertos marítimos y puertos interiores.

2.5 El sistema portuario nacional y el desarrollo costero.

3 Planeación de sistemas portuarios

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos modernos de planeación tradicional y estratégica para proporcionar los elementos metodológicos, para la conducción del proceso de planeación portuaria.

Contenido:

3.1 Conceptos básicos sobre planeación portuaria. Puertos menores y puertos estratégicos.

3.2 Planeación estratégica aplicada a los puertos comerciales.

3.3 Programación del desarrollo.

3.4 Evaluación de proyectos portuarios.

3.5 Bases de planeación de puertos industriales, especializados y turísticos.

4 Dimensionamiento portuario

Objetivo: El alumno analizará los criterios generales relacionados con el barco, canal de acceso, dársenas, obras de amarre y atraque para el proyecto de las instalaciones de un puerto.

Contenido:

4.1 El barco: dimensiones, características y formas de operación.

4.2 Canal de acceso y dársenas.

4.3 Obras de amarre y atraque.

5 Operación portuaria

Objetivo: El alumno identificará los componentes, esquemas generales, capacidad de las terminales y esquemas de conservación y mantenimiento como elementos importantes en la operación portuaria.

Contenido:

5.1 Componentes de la operación portuaria y su planeación.

5.2 Evaluación de la operación portuaria.

5.3 Esquemas generales de operación de terminales.

5.4 Análisis de la capacidad de terminales.

5.5 Conservación y mantenimiento de terminales.

6 Administración portuaria

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de administración en ingeniería para analizar los diversos sistemas de administración portuaria, así como la organización técnica y financiera de la misma.

Contenido:

6.1 Tipos de administración.

6.2 Modalidades de comercialización de los puertos.

6.3 Criterios de participación del sector privado.

6.4 Instrumentos de la administración portuaria.

6.5 Nociones sobre legislación portuaria.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
DEL MORAL CARRO, Rafael *Planificación y explotación de puertos, ingeniería oceanográfica y de costas* Madrid Ministerio de Obras Públicas de Madrid, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, 1980	1, 3 y 4
FRÍAS VALDES, Armando, MORENO CERVANTES, Gonzalo *Ingeniería de costas* 2a. edición México Limusa, 1988	1
LÓPEZ GUTIÉRREZ, Héctor *Operación, administración y planeación portuarias* México Asociación Mexicana de Ingeniería Portuaria Marítima y Costera. AMIP, 2011	3, 5 y 6
QUINN, Alonzon De F. *Design and Construction of Ports and Marine Structures* 2nd edition New York Mc Graw Hill, 1972	2 y 4

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
BRUUN, Per *Port Engineering* 4th edition Houston Gulf Publishing, Co., 1990	1, 4 y 6

FRANKEL, Ernest
Port Planning and Development 3, 4 y 5
New York
John Wiley & Sons, 1987

PUERTOS MEXICANOS
Manual de dimensionamiento portuario 4
México
SCT, 1992

UNCTAD
Desarrollo portuario 2 y 3
2a. edición
New York
ONU, 1980

UNCTAD
Transporte multimodal y contenerización 2, 3 y 4
New York
ONU, 1990

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD)
Evaluación de inversiones portuarias 3, 5 y 6
New York
ONU, 1977

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado		Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil o de licenciaturas afines, que haya participado en las etapas de planeación, diseño, construcción, mantenimiento y operación portuaria. Deseable estudios de posgrado en Transporte o diplomados afines. Capacidad para motivar a los alumnos a interesarse en el área de conocimiento portuario.

REGRESAR AL MENÚ ANTERIOR

REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS I		10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Teóricas	48.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	3.0	Total	48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sistemas, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Sistemas o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de sistemas. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS II		10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL
División	Departamento	Licenciatura

Asignatura:		**Horas/semana:**		**Horas/semestre:**	
Obligatoria		Teóricas	4.5	Teóricas	72.0
Optativa	X	Prácticas	0.0	Prácticas	0.0
		Total	4.5	Total	72.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:
El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sistemas, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivos.

1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.

2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

3.1 Principios básicos.

3.2 Procedimientos.

3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos
KRICK, E. *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.* 2a. edición México Limusa, 2005	1 y 2

Bibliografía complementaria	**Temas para los que se recomienda:**
LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA	Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Sistemas o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de sistemas. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.