

INGENIERÍA CIVIL
PLAN DE ESTUDIOS 2005

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

ÍNDICE

	PÁGINA
1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- MODIFICACIONES MÁS IMPORTANTES	4
3.- CARACTERÍSTICAS DEL PLAN	4
4.- OBJETIVOS DEL PLAN	5
5.- TÍTULO A OTORGAR Y PERFIL DEL EGRESADO	5
6.- ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS PARA EL TÍTULO	5
7.- ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL PLAN DE ESTUDIOS	6
8.- SISTEMA DE CORRELATIVIDAD	10
9.- OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS	12
10.- PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL PLAN DE ESTUDIOS	20

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PLAN DE ESTUDIOS 2005

1.- INTRODUCCIÓN

En el año 1996 se puso en vigencia un nuevo Plan de Estudios para la carrera Ingeniería Civil, reemplazando al llamado Plan 1965, marcando un cambio importante en relación a la estructura y metodología.

En la elaboración del mismo se tuvieron en cuenta las recomendaciones que hasta el año 1995 se habían elaborado en las reuniones del CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería). Con posterioridad el CONFEDI llegó a elaborar y proponer ante el Ministerio de Educación el Documento Base para la implementación del proceso de Acreditación de Carreras a cargo de la CONEAU. En el año 2002 se puso en vigencia el llamado Plan 1996 Actualizado, aprobado por el H.C.S. de la Universidad Nacional de Tucumán mediante Resolución N° 2016/01.

En el mismo se introdujeron algunas modificaciones originadas en decisiones de la Unidad Académica que tuvieron incidencia en el Plan 1996 vigente, por ejemplo la implementación del llamado “Ciclo Básico Unificado”, y algunos ajustes originados en la propia Carrera.

A partir de la vigencia de la Resolución ME 1232/01 se produjeron cambios, entre los cuales se destacan los siguientes:

- 1.1- Se establece el sistema de acreditación periódica con los estándares fijados por el Ministerio de Educación para las carreras cuyo ejercicio profesional tenga directa relación con el interés público (salud, seguridad y bienes de las personas).
- 1.2- El título de Ingeniero Civil se encuentra expresamente incluido en la nómina del Artículo 43 de la Ley de Enseñanza Superior N° 24.521, sujeto en consecuencia al sistema de acreditación citado precedentemente.
- 1.3- Se fijan los contenidos curriculares básicos, cargas horarias mínimas, criterios de intensidad de la formación práctica y estándares para la acreditación de las carreras.
- 1.4- Se establecen las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Civil, sin perjuicio de que otros títulos puedan compartir parcialmente las mismas.

La Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán se presentó voluntariamente a la convocatoria para la acreditación de las carreras de Ingeniería, siendo la Ingeniería Civil una de ellas.

Al elaborar el “Informe Diagnóstico Preliminar sobre la Calidad Académica de la Carrera”, como corolario de la auto evaluación efectuada, se elaboraron “Planes de Mejoramiento” en el corto y mediano plazo. Entre ellos, tuvo prioridad la “reformulación” del Plan de Estudios vigente para adecuarlo a las exigencias y disposiciones de la Resolución 1232/01.

2.- MODIFICACIONES MÁS IMPORTANTES

2.1.- Revisión integral de la currícula a través de un intenso trabajo desarrollado por las Áreas Curriculares, coordinado por la Comisión de Plan de Estudios designada y supervisada por la Comisión Académica de Carrera. Ello implicó entre otros aspectos: modificación de contenidos y cargas horarias de asignaturas, reordenamiento de contenidos entre asignaturas de una misma Área Curricular, modificación de algunas denominaciones y ubicación de asignaturas, nuevo sistema de Correlatividad Académica, etc.

2.2.- Incorporación del “Ciclo Común de Ciencias Básicas” para todas las carreras de Ingeniería, aprobado por el Consejo Directivo de la F.A.C.E.y T. mediante Resolución 0628/2003 del 8 de Septiembre de 2003, que establece su puesta en vigencia en el año 2004.

2.3.- Incorporación en el último año de la carrera de la asignatura “Práctica Profesional Supervisada”.

2.4.- Incorporación y/o incremento de contenidos vinculados con “Economía, Legislación, Gestión Ambiental, Formulación y Evaluación de Proyectos y Seguridad del Trabajo”.

2.5.- Incorporación de la Prueba de Suficiencia obligatoria sobre el “conocimiento del idioma inglés”.

3.- CARACTERÍSTICAS DEL PLAN

El continuo avance en los conocimientos y las tecnologías asociadas con la Ingeniería Civil requiere de un Plan de Estudios caracterizado por:

3.1.- Flexibilidad para adaptarse a los cambios permanentes de los conocimientos, tecnologías y herramientas a utilizar y los roles profesionales a desempeñar.

3.2.- Un régimen de trabajo que desarrolle la cultura del esfuerzo organizado, la evaluación permanente y la educación continua como medios para lograr la autodisciplina profesional en la búsqueda de la excelencia.

3.3.- Un sistema de control de gestión permanente que verifique el cumplimiento de los objetivos y el mejor uso de los recursos humanos.

3.4.- Un sistema de actualización profesional para graduados.

3.5.- Apertura hacia las distintas áreas de la Ciencia y Tecnología, para ofrecer las opciones interdisciplinarias que el mercado demande.

4.- OBJETIVOS DEL PLAN

Los objetivos fundamentales son:

4.1.- Dar respuesta a las necesidades de formación de docentes y estudiantes, planteadas por el permanente avance de nuevas tecnologías, a través de un mecanismo educativo ágil y ajustable.

4.2.- Optimizar el uso de los recursos humanos disponibles al servicio de la Carrera.

4.3.- Inculcar a los estudiantes los hábitos de trabajo propios del desempeño profesional.

4.4.- Formar un profesional responsable, realista, creativo e informado.

4.5.- Establecer un sistema eficiente que haga posible el cumplimiento del Plan de Estudios en el tiempo previsto.

5.- TÍTULO A OTORGAR y PERFIL DEL EGRESADO

Se mantiene en el Plan propuesto un único título de INGENIERO CIVIL.

Se busca formar un profesional técnicamente competente, creativo y con autonomía para el desempeño de su trabajo en los distintos campos de su accionar y según el requerimiento de la sociedad en que habita.

Deberá valorar el trabajo en equipo y la interdisciplinariedad en la elaboración de proyectos que por sus características e importancia requieran de esta disposición.

Deberá actuar con sentido ético y humanístico, atento a las necesidades de la comunidad, y contemplando las consecuencias ambientales, sociales y económicas de sus proyectos.

6.- ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

De conformidad con la Resolución 1232/01, Anexo V-4, los alcances en el ejercicio del título profesional son:

6.1.- Estudio, factibilidad, proyecto, dirección, inspección, construcción, operación y mantenimiento de:

6.1.1.- Edificios, cualesquiera fuera su destino, con todas sus obras complementarias.

6.1.2.- Estructuras resistentes y obras civiles y de arte de todo tipo.

6.1.3.- Obras de regulación, captación y abastecimiento de agua.

6.1.4.- Obras de riego, desagüe y drenaje.

6.1.5.- Instalaciones hidromecánicas.

6.1.6.- Obras destinadas al aprovechamiento de la energía hidráulica.

- 6.1.7.- Obras de corrección y regulación fluvial.
- 6.1.8.- Obras destinadas al almacenamiento, conducción y distribución de sólidos y fluidos.
- 6.1.9.- Obras viales y ferroviarias.
- 6.1.10.- Obras de saneamiento urbano y rural.
- 6.1.11.- Obras portuarias, incluso aeropuertos y todas aquellas relacionadas con la navegación fluvial, marítima y aérea.
- 6.1.12.- Obras de urbanismo en lo que se refiere al trazado urbano y organización de servicios públicos vinculados con la higiene, vialidad, comunicaciones y energía.
- 6.1.13.- Para todas las obras enunciadas en los incisos anteriores la previsión sísmica cuando correspondiere.

6.2.- Estudios, tareas y asesoramiento relacionados con:

- 6.2.1.- Mecánica de suelos y mecánica de rocas.
- 6.2.2.- Trabajos topográficos y geodésicos.
- 6.2.3.- Planeamiento de sistemas de transporte en general.
- 6.2.4.- Estudios de tránsito en rutas y ciudades.
- 6.2.5.- Planeamiento del uso y administración de los recursos hídricos.
- 6.2.6.- Estudios hidrológicos.
- 6.2.7.- Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera y de Organización, relacionados con los mismos incisos anteriores.
- 6.2.8.- Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los mismos incisos anteriores.
- 6.2.9.- Higiene, seguridad y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.

7.- ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios para la carrera se desarrolla en once módulos semestrales consecutivos, es decir que tiene una duración total de cinco años y medio.

El Plan está estructurado en cuatro Bloques Curriculares según los objetivos y contenidos de las asignaturas que lo integran, de acuerdo a lo detallado en el CUADRO 1.

CUADRO 1

BLOQUE CURRICULAR	CANTIDAD DE ASIGNATURAS	CARGA HORARIA TOTAL	%
CIENCIAS BASICAS	13	1.168 hs.	27,81%
TECNOLOGICAS BASICAS	13	1.152 hs.	27,43%
TECNOLOGICAS APLICADAS	13	1.256 hs.	29,91%
COMPLEMENTARIAS	5	624 hs.	14,85%
TOTALES	44	4.200 hs.	10,00%

Los objetivos y disciplinas que integran los Bloques Curriculares son:

BLOQUE CURRICULAR DE CIENCIAS BÁSICAS

El objetivo general es entrenar al alumno en el método y la disciplina del aprendizaje autónomo. Forman parte de él las disciplinas Matemáticas, Física-Química, Informática y Sistemas de Representación.

BLOQUE CURRICULAR DE TECNOLÓGICAS BÁSICAS

Provee la formación básica para la carrera de Ingeniería Civil. Son sus núcleos curriculares: Teoría de las Estructuras, Ciencia y Tecnología de los Materiales, Fluidos, Geotopografía, Geología y Suelos.

BLOQUE CURRICULAR DE TECNOLÓGICAS APLICADAS

Provee la formación profesional en las tres áreas tradicionales de la Ingeniería Civil: Estructuras, Hidráulica y Vías de Comunicación. Son sus núcleos curriculares: Construcciones e Instalaciones; Dimensionado de Estructuras; Arquitectura, Planeamiento y Urbanismo; Geotecnia Aplicada; Aplicaciones Hidráulicas; Vías de Comunicación, Tránsito y Transporte.

BLOQUE CURRICULAR DE COMPLEMENTARIAS

Provee la formación mínima necesaria en relación con las responsabilidades sociales del ejercicio profesional. Sus núcleos curriculares son: Economía, Legislación, Organización Industrial, Gestión Ambiental, Formulación y Evaluación de Proyectos, Seguridad del Trabajo y Ambiental. También integran este Bloque con el objetivo de proveer una mínima formación profesional práctica el Proyecto Final y la Práctica Profesional Supervisada.

La actividad académica se desarrollará de acuerdo al Calendario que fijen las autoridades de la Facultad destinándose en cada semestre 16 (dieciséis) semanas para el desarrollo de las asignaturas de cada módulo, período en el que se incluyen las evaluaciones parciales.

Otras actividades que tienen que ver con la implementación del Plan de Estudios (Exámenes Finales, períodos de inscripción, etc.) son fijados por las autoridades o están formuladas en el Reglamento Interno de la F.AC.E.y T.

En el **CUADRO 2** se desagrega el Plan de Estudios consignando para cada módulo las asignaturas que lo componen con sus correspondientes cargas horarias semanales.

Considerando las afinidades existentes entre distintas disciplinas se reformularon las llamadas "Áreas Curriculares". En el **CUADRO 3** se detalla para cada una de ellas las asignaturas que la integran, el módulo de dictado, la carga horaria semanal de cada asignatura y la carga horaria total del Área Curricular.

CUADRO 2

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

MODULO ASIGNATURAS C. HORARIA
(hs/semana)

I	Cálculo I	6
	Algebra y G. Anal.	6
	Física I	6
	Sist. de Repres.	5
		23

II	Cálculo II	5
	El Algebra Lineal	5
	Física II	6
	Informática	4
	Fund. Química	5
		25

III	Cálculo III	6
	Física III	8
	Diseño Asistido	4
	Mecánica Técnica.	4
		22

IV	Cálculo IV	6
	Prob. y Estad.	5
	Geología Básica	5
	Estabilidad I	6
		22

V	Estabilidad II	6
	Estudio Mater. I	6
	Mecánica Fluidos	6
	Topografía y Geod.	6
		24

VI	Estabilidad III	6
	Estudio Mater. II	6
	Hidráulica Básica	6
	Mecánica Suelos	6
		24

MODULO ASIGNATURAS C. HORARIA
(hs/semana)

VII	Estabilidad IV	5
	Hormigón I	7
	Hidrología	6
	Dis. Geom. Vial	7,5
		25,5

VIII	Hormigón II	6
	Obr.Bas.Viales	5
	Hidr. Aplicada I	6
	Cimentaciones	6
		23

IX	Construc.Sism.	6
	Estr.Met.y Mad.	6
	Hidr.Aplicada II	6
	Dis. y Constr.Pav.	6
		24

X	Arq. y Urbanismo	6
	Inst. Comp.Ed.	5
	Der. y C.Sociales	5
	Econ.y Ev. Proy	4
	Org.y Cond.Obras	5
		25

XI	Práct.Prof.Sup.	12,5
	Proyecto Final	12,5
		25

Nota: Para inscribirse en asignaturas del Módulo VII los alumnos deberán tener aprobada la "Prueba de Suficiencia sobre conocimiento de idioma Inglés"

CUADRO 3

ÁREAS CURRICULARES

ÁREA CURRICULAR	ASIGNATURAS	MÓDULO	CARGA HOR. (hs/semana)	C.H.TOTAL
MATEMÁTICA	Cálculo I	I	6	
	Cálculo II	II	5	
	Cálculo III	III	6	
	Cálculo IV	IV	6	
	Algebra y Geom. Anal.	I	6	
	Elem. de Alg. Lineal	II	5	14,86%
	Probabilidad y Estad.	IV	5	624 hs
FÍSICA - QUÍMICA	Física I	I	6	
	Física II	II	6	
	Física III	III	8	9,52%
	Fund. de Química Gral.	II	5	400 hs.
SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN E INFORMÁTICA	Sistemas de Represent.	I	5	
	Informática	II	4	4,95%
	Diseño Asistido	III	4	208 hs.
TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS	Mecánica Técnica	III	4	
	Estabilidad I	IV	6	
	Estabilidad II	V	6	
	Estabilidad III	VI	6	10,29%
	Estabilidad IV	VII	5	432 hs.
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	Geología Básica	IV	5	
	Estudio de Materiales I	V	6	
	Estudio de Materiales II	VI	6	8,76%
	Mecánica de los Suelos	VI	6	368 hs.

CUADRO 3
(continuación)
AREAS CURRICULARES

ÁREA CURRICULAR	ASIGNATURAS	MÓDULO	CARGA HOR.	C.H.TOTAL
(hs./semana)				
HIDRÁULICA	Mecánica de los Fluídos	V	6	
	Hidráulica Básica	VI	6	
	Hidrología	VII	6	
	Hidráulica Aplicada I	VIII	6	11,43%
	Hidráulica Aplicada II	IX	6	480 hs.
VÍAS, TRÁNSITO, TRANSPORTE Y TOPOGRAFÍA	Topografía y Geodesia	V	6	
	Diseño Geométrico Vial	VII	7,5	
	Obras Básicas Viales	VIII	5	9,33%
	Diseño y Constr. de Pavimentos	IX	6	392 hs.
DIMENSIONADO DE ESTRUCTURAS	Hormigón I	VII	7	
	Hormigón II	VIII	6	
	Cimentaciones	VIII	6	
	Construcciones Sismorresistentes	IX	6	11,81%
	Estructuras Metálicas y de Madera	IX	6	496 hs.
CONSTRUCCIONES Y COMPLEMENTARIAS	Arquitectura y Urbanismo	X	6	
	Instalaciones Compl. de Edificios	X	5	
	Derecho y Ciencias Soc. en Ing.	X	5	
	Economía y Eval. de Proyectos	X	4	
	Organización y Conduc. de Obras	X	5	
	Proyecto Final	XI	12,5	19,05%
	Práctica Profesional Supervisada	XI	12,5	800 hs.

8.- SISTEMA DE CORRELATIVIDAD

Se reformula el sistema de correlatividad a partir de considerar únicamente el indicador académico. El CUADRO 4 resume el sistema adoptado que tiene en cuenta las asignaturas “precedentes” y “antecedentes”.

CUADRO 4
SISTEMA DE CORRELATIVIDAD

IMPORTANTE: Para inscribirse en una asignatura se deben tener aprobadas las "ANTEPRECEDENTES" correspondientes y regularizadas las "PRECEDENTES".

Para rendir una asignatura se deben tener aprobadas las "PRECEDENTES"

MÓDULO	ASIGNATURA	PRECEDENTES (regularizadas)	ANTEPRECEDENTES (aprobadas)
I	Cálculo I	.....	.....
	Algebra y Geom.A	.....	.....
	Física I	.....	.....
	Sist. Repres.	.....	.....
II	Cálculo II	Cálculo I	.....
	Elem. Alg. Lineal	Algebra y Geometría Analítica	.....
	Física II	Física I - Cálculo I	.....
	Fund. Quim Gral.	.....	.....
	Informática	Cálculo I - Algebra y Geometría Analítica	.....
III	Cálculo III	Cálculo II - Elem. Alg. Lineal - Sist. Repres.	Cálculo I - Alg. y Geometría Analítica
	Física III	Física II - Cálculo II - Fund. Química Gral	Física I - Cálculo I
	Mecánica Técnica	Cálculo II	Cálculo I - Física I - Alg. y Geom An.
	Diseño Asistido	.....	Sist. Representación - Alg. y Geom. An.
IV	Cálculo IV	Cálculo III	Cálculo II - Elem. Algebra Lineal
	Probabilidad y Est	Cálculo III	Cálculo II - Elem. Algebra Lineal
	Estabilidad I	Mecánica Técnica	Cálculo II
	Geología Básica	.....	Fundamentos de Química Gral.
V	Estabilidad II	Estabilidad I - Cálculo IV	Mecánica Técnica - Cálculo III
	Est.de Materiales	Geología Básica - Probabilidad y Estadística	Física III
	Mecánica Fluidos	Cálculo IV	Física II - Cálculo III - Mecánica Técnica
	Topografía y Geo	Probabilidad y Estadística	Cálculo II - Informática - Diseño Asistido
VI	Estabilidad III	Estabilidad II	Estabilidad I - Cálculo IV
	Est. de Materiales	Est. de Materiales I - Estabilidad II	Geología Básica - Probabilidad y Estadística
	Hidráulica Básica	Mecánica de los Fluidos	Cálculo IV
	Mec. de los Suelos	Estabilidad II - Est Materiales I	Cálculo IV - Geología Básica
VII	Estabilidad IV	Estabilidad III	Estabilidad II
	Hormigón I	Est. de Materiales II - Estabilidad III	Estabilidad II
	Hidrología	Hidráulica Básica	Mecánica de los Fluidos
	Diseño Geom. Via	.....	Topografía y Geodesia - Est.de Materiales I
VIII	Hormigón II	Hormigón I - Estabilidad IV	Est. de Materiales II - Estabilidad III
	Obras Bás. Viales	Diseño Geom. Vial - Hidrología	Mecánica de los Suelos - Hidráulica Básica
	Hidráulica Aplic. I	Hidrología	Est. de Materiales II - Hidráulica Básica
	Cimentaciones	Hormigón I - Estabilidad IV	Mecánica Suelos - Estabilidad III - Est. Mater. I
IX	Const. Sismorr.	Hormigón II - Cimentaciones	Hormigón I - Estabilidad IV
	Estr. Met y de Mac	Cimentaciones	.....
	Hidráulica Aplic. II	Hidráulica Aplicada I	Hormigón I - Hidrología
	Dis. y Const. Pav.	Obras Básicas Viales - Cimentaciones	Diseño Geométrico Vial
X	Arquitectura y Urb	Const. Sismorresistentes - Estr. Metal y de Ma	Hormigón II - Cimentaciones
	Inst. Compl. Edif.	Hidráulica Aplicada II	Hidráulica Aplicada I
	Derecho y Cs. Soc	Módulo VIII completo	.....
	Econ. y Ev. de Pro	Módulo IX completo	.....
	Org. y Cond. Obra	Módulo IX completo	.....
XI	Proyecto Final	.....	Módulo IX completo
	Práctica Prof. Sup	.....	Módulo IX completo

NOTA: Para inscribirse en asignaturas del Módulo VII los alumnos deben tener aprobada la "Prueba de Suficiencia" sobre conocimiento del idioma inglés.

9.- OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS

• Cálculo I

Objetivos. Lograr la formación de un sistema de conocimientos y habilidades en el cálculo diferencial de funciones de una variable, desarrollando la capacidad de abstracción, razonamiento y aplicación de los conocimientos en la resolución de ejercicios y problemas.

Contenidos. Recta real. Desigualdades. Relaciones y funciones. Sucesiones de números reales. Límites. Teoremas. Continuidad. Derivación. Recta tangente. Teorema del Valor Medio. Aplicaciones. Valores extremos relativos absolutos. Optimización. Regla de L'Hopital.

• Álgebra y Geometría Analítica

Objetivos. Lograr que el alumno: adquiera habilidad en el manejo de vectores R^n ; valore su importancia y su aplicación a otras áreas de las ciencias; estudie las cónicas, sus propiedades y aplicaciones; identifique y grafique líneas y superficies en R^3 ; se familiarice con los números complejos y sus operaciones.

Contenidos. Vectores en R . Aplicaciones de vectores a la geometría. Recta. Plano. Cónicas. Ecuaciones canónicas. Superficies y líneas. Números complejos. Forma binómica. Forma polar y exponencial.

• Física I, Física II y Física III

Objetivos. Mostrar la importancia fundamental de una Ciencia Básica de las Ingenierías, buscando que los alumnos comprendan e interpreten los fenómenos físicos de la realidad y de las demostraciones de clase y experimentos seleccionados de laboratorio. Desarrollar en los alumnos la capacidad de observar, caracterizar, modelar y aplicar las leyes fundamentales de la Física para relacionar las diferentes variables de un fenómeno físico y/o su aplicación tecnológica. Promover en los estudiantes el desarrollo del razonamiento lógico y de las técnicas de experimentación científica y tecnológica, mediante formulación de hipótesis, modelado, experimentación, comprobación y evaluación de resultados y/o proyectos específicos.

• Física I

Contenidos. Magnitudes y cantidades físicas. Mediciones. Unidades. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Movimiento rectilíneo y en el plano. Sistema de referencia no inercial. Impulso lineal. Trabajo. Energía cinética, potencial y mecánica. Teoremas de conservación. Movimiento de un sistema de partículas. Colisiones. Dinámica del cuerpo rígido libre y vinculado. Trabajo y energía. Impulso angular. Estática del cuerpo rígido. Gravitación.

• Sistemas de Representación

Objetivos. Conocer las normas sobre representaciones en general y de la especialidad en particular. Interpretar representaciones, asimilar conocimientos y aplicarlos en el uso de sistemas operativos y de avanzada en computación. Aprender la representación e interpretación de volúmenes simples, cuerpos complejos, tanto de caras planas como de superficies de revolución o espaciales. Adquirir nociones de Geometría Descriptiva para abordar problemas de diseño estructural.

Contenidos. Normalización. Elementos de Geometría Descriptiva. Representación gráfica de objetos. Distintas herramientas de representación.

- **Cálculo II**

Objetivos. Lograr la formación de un sistema de conocimientos y habilidades en el cálculo integral de funciones de una variable, desarrollando la capacidad de abstracción, razonamiento y aplicación de los conocimientos en la resolución de ejercicios y problemas.

Contenidos. Antiderivadas. Técnicas de integración. Integrales definidas. Integral de Riemann. Teoremas fundamentales del cálculo. Integrales impropias. Aproximación: polinomios de Taylor. Series numéricas de términos positivos y alternadas. Criterios de convergencia. Series de potencia.

- **Elementos de Álgebra Lineal**

Objetivos. Lograr que el alumno: desarrolle la habilidad de trabajar sistemas de ecuaciones lineales mediante Gauss Jordán; se familiarice con la relación entre transformación lineal y matriz; conozca, relacione, integre y aplique conceptos básicos de Álgebra Lineal.

Contenidos. Matrices. Operaciones. Matriz transpuesta. Rango. Matrices inversibles. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Determinantes. Polinomios. Teorema del Resto. Raíces múltiples. Valores y vectores propios de una matriz. Polinomio característico. Diagonalización.

- **Física II**

Contenidos. Nociones de elasticidad. Hidrostática e hidrodinámica. Oscilaciones armónicas, amortiguadas y forzadas. Resonancia. Energía. Ondas mecánicas. Principio de superposición. Interferencia. Ondas estacionarias. Energía e intensidad. Ondas sonoras. Efecto Doppler. Temperatura y calor. Principios de Termodinámica.

- **Informática**

Objetivos. Conocer los fundamentos básicos de la Informática, sus herramientas metodológicas y técnicas. Adquirir capacidad para analizar y plantear situaciones problemáticas inherentes a ambientes disciplinarios relacionados con la ingeniería a través de la informática.

Contenidos. Introducción sobre conceptos y terminología informática. Datos e información. Almacenamiento y procesamiento. Estructuras de un sistema de computación. Sistemas de información. Conceptos generales de software de aplicación. Fases en la resolución de problemas. Técnicas de descomposición. Algoritmos y diseños. Lenguajes de programación. Conceptos generales de lenguaje de alto nivel. Nociones generales de redes e Internet.

- **Fundamentos de Química General**

Objetivos. Desarrollar el interés por una ciencia rigurosamente matemática y profundamente vinculada con el desarrollo tecnológico del mundo moderno. Caracterizar y modelar relaciones entre variables. Seleccionar conceptos y relaciones para la resolución de problemas. Fomentar en el alumno la capacidad de observación y razonamiento sobre bases lógicas y el empleo del método científico.

Contenidos. Principios y Leyes Fundamentales de la Química. Estructura atómica, sistema periódico y uniones químicas. Estados de la materia: Gaseoso, líquido y sólido. Soluciones: componentes, solubilidad, propiedades coligativas. Termodinámica química. Cinética química. Equilibrio iónico. Teorías ácido-bases.

Hidrólisis de sales. Autoionización del agua. PH. Electroquímica. Conductividad eléctrica.

- **Cálculo III**

Objetivos. Conocer y aplicar el cálculo diferencial e integral de varias variables de funciones reales y funciones vectoriales, con fundamentos teóricos de análisis matemático.

Contenidos. Continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables y de campos vectoriales. Extremos relativos. Integrales múltiples. Integrales curvilíneas de funciones reales y de campos vectoriales.

- **Física III**

Contenidos. Electroestática. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Energía eléctrica. Campo magnético. Flujo magnético. Circuitos eléctricos de corriente continua y alterna. Electromagnetismo. Ondas electromagnéticas. Óptica geométrica. Sistemas ópticos.

- **Diseño Asistido**

Objetivos. Sistematizar el proceso de representación gráfica usando la computadora. Adquirir conocimientos y práctica en el uso de programas de diseño asistido por computadora.

Contenidos. Introducción al CAD. Herramientas usuales para el dibujo en el plano. Representación en el espacio. Dibujo de sólidos. Documentación gráfica utilizada en Ingeniería Civil.

- **Mecánica Técnica**

Objetivos. Introducir los conceptos fundamentales de la mecánica del cuerpo rígido en su estado de equilibrio estático. Análisis y diseño de dispositivos estructurales y mecánicos.

Contenidos. Operaciones con vectores. Equilibrio de la partícula. Resultante de un sistema de fuerzas. Equilibrio del cuerpo rígido. Rozamiento. Características geométricas de secciones.

- **Cálculo IV**

Objetivos. Manipular, traducir e interpretar los modelos matemáticos dinámicos provistos por los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Aplicación al modelado de fenómenos físicos reales. Modelado funcional mediante operadores integrales. Representación de funciones mediante series funcionales.

Contenidos. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Sucesiones y series. Métodos numéricos. Ecuaciones diferenciales parciales.

- **Probabilidad y Estadística**

Objetivos. Brindar al alumno capacidad para extraer y sintetizar información de un conjunto de datos. Adquirir conceptos de aleatoriedad y probabilidad. Estudiar los modelos más importantes de distribución de probabilidad. Aplicar los métodos de la Estadística al estudio de problemas como cálculo y propagación de errores, comparación y control de procesos, estimación de relaciones entre variables.

Contenidos. Estadística Descriptiva. Concepto de probabilidad. Modelos de distribución de probabilidad. Confiabilidad. Variables aleatorias. Distribución de

funciones de variables aleatorias. Estimación del modelo. El método de mínimos cuadrados. Control de calidad. Test de hipótesis. Diseño de experimentos.

- **Geología Básica**

Objetivos. Brindar los conocimientos básicos de la Geología, como ciencia dinámica y cambiante. Estudiar el aspecto y disposición de la corteza terrestre. Conocer la composición del subsuelo y su aplicación en la Ingeniería Civil.

Contenidos. Geodinámica interna y externa. Minerales. Rocas: Clasificación, propiedades físicas y mecánicas. Pliegues, diaclasas y fallas. Introducción a la mecánica de rocas.

- **Estabilidad I**

Objetivos. Definir las cargas estáticas que actúan sobre las estructuras. Estudiar el equilibrio externo de estructuras isostáticas en el plano y en el espacio, los tipos de solicitaciones originadas por las cargas sobre ellas. Estudiar el efecto de las cargas móviles sobre estructuras isostáticas.

Contenidos. Cargas sobre las construcciones. Análisis de estructuras reticuladas y de alma llena, en el plano y en el espacio. Líneas de influencia y solicitaciones máximas por efecto de cargas móviles.

- **Estabilidad II**

Objetivos. Estudiar la resistencia de los sólidos materiales, como elementos estructurales, bajo distintos tipos de solicitaciones. Proporcionar una base sólida para el estudio y análisis del comportamiento de elementos estructurales.

Contenidos. Propiedades mecánicas de los materiales. Solicitación axial y de corte. Estado de tensión y deformación. Hipótesis de rotura. Flexión. Deformaciones en Flexión. Teorema de Castigliano. Torsión. Solicitaciones combinadas. Inestabilidad.

- **Mecánica de los Fluidos**

Objetivos. Estudiar el comportamiento de los fluidos en general y en particular del agua, orientado a su obtención, aprovechamiento, manejo y distribución.

Contenidos. Propiedades físicas de los fluidos. Fluido en reposo. Hidrostática. Análisis dimensional. Modelos. Principios de conservación de la masa, de la energía y de la cantidad de movimiento. Hidrocinemática e Hidrodinámica. Tuberías. Orificios. Vertederos. Canales. Movimiento permanente y uniforme.

- **Topografía y Geodesia**

Objetivos. Adquirir conocimientos topográficos y geodésicos básicos para efectuar tareas como mensuras urbanas, mensuras rurales, relevamientos y trabajos topográficos para distintos estudios y proyectos.

Contenidos. Conocimientos de topografía y nociones de geodesia. Planimetría. Mediciones lineales. Mediciones angulares. Cierre de polígonos. Relevamientos planimétricos, altimétricos y planialtimétricos. Nivelaciones. Representaciones gráficas. Sistema de posicionamiento global (GPS) .

- **Estudio de Materiales I y II**

Objetivos. Adquirir los conocimientos necesarios para comprender y evaluar mediante ensayos de laboratorio normalizados las propiedades físicas y mecánicas de los principales materiales utilizados en Ingeniería Civil, así como las tecnologías asociadas a los mismos.

- **Estudio de Materiales I**

Contenidos. Ensayos de materiales: Técnicas y Normas. Suelos. Agregados para morteros y hormigones. Cementos asfálticos. Diluidos y emulsiones asfálticas. Filler. Mezclas asfálticas

- **Estudio de Materiales II**

Contenidos. Cementos simples: cales y yeso. Cemento Pórtland. Morteros para la construcción. Hormigón de Cemento Pórtland. Hormigones especiales. Metales ferrosos y no ferrosos. Aceros para hormigones y estructuras metálicas. Madera. Cerámicos. Plásticos.

- **Estabilidad III**

Objetivos. Adquirir los conceptos teóricos y prácticos relacionados con el diseño y cálculo de las estructuras hiperestáticas, constituidas por barras, sean planas o espaciales, reticuladas o de alma llena, a partir de la aceptación de la ley de Hooke.

Contenidos. Conceptos fundamentales sobre estructuras de barras. Principios energéticos. Sistemas indeterminados. Método de las fuerzas y de las deformaciones. Formulación matricial.

- **Hidráulica Básica**

Objetivos. Estudiar el comportamiento del agua en circunstancias particulares para aplicar los conocimientos en su aprovechamiento, control, manejo y distribución.

Contenidos. Movimiento no uniforme en canales. Máquinas hidráulicas. Estación de bombeo. Movimiento impermanente en tuberías y canales. Golpe de ariete. Esguerramiento en medio poroso. Ley de Darcy. Aguas subterráneas. Transporte sólido. Conceptos de hidráulica fluvial. Prácticas de Laboratorio.

- **Mecánica de los Suelos**

Objetivos. Adquirir la formación necesaria para entender el comportamiento de los suelos y los problemas a tener en cuenta en las obras de Ingeniería Civil. Aprendizaje de las técnicas más frecuentes de laboratorio para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos.

Contenidos. Propiedades de los suelos. Clasificación de los suelos. El agua en los suelos. Propiedades hidrostáticas e hidrodinámicas. Teoría de filtración y del flujo de agua en medios porosos. Presiones de contacto y tensiones en la masa de suelo. Deformaciones. Resistencia al corte. Equilibrio plástico y empuje de tierras. Rotura del terreno. Estabilidad de taludes.

- **Estabilidad IV**

Objetivos. Dotar a los alumnos de los conceptos teóricos y herramientas analíticas y numéricas básicas para la solución de problemas de elasticidad bidimensional y tridimensional que se presentan en las estructuras.

Contenidos. Estado plano de tensiones y deformaciones. Aplicaciones. Estudio y métodos de solución para placas. Torsión en secciones celulares. Torsión con alabeo. Introducción de los métodos de elementos finitos y de diferencias finitas.

- **Hormigón I**

Objetivos. Adquirir los conocimientos necesarios para el dimensionado y verificación estructural de secciones de hormigón armado y para la determinación del grado de seguridad estructural.

Contenidos.: Dimensionado en Hormigón Armado a tracción y compresión; a flexión compuesta, corte y torsión. Fisuración. Detalles de armado y constructivos. Seguridad estructural.

- **Hidrología**

Objetivos. Estudiar el ciclo hidrológico. Determinar y evaluar las solicitaciones hidrológicas para el diseño de estructuras destinadas al aprovechamiento y manejo de recursos hídricos y su interrelación con el medio ambiente.

Contenidos. Ciclo hidrológico y medio ambiente. Cuencas Hidrológicas e Hidrogeológicas. Factores climáticos. Precipitaciones. Infiltración y retención. Escorrentía. Hidrogramas de escorrentías. Medición de caudales líquidos y sólidos. Tránsito y propagación de caudales. Aprovechamiento económico del agua. Control de crecidas e inundaciones. Aguas subterráneas. Su movimiento.

- **Diseño Geométrico Vial**

Objetivos. Introducir al alumno en los conceptos básicos viales: conocimientos sobre modos de transporte y su interrelación; conocimientos sobre tránsito que permitan evaluar alternativas de proyectos; conocimiento sobre los estudios de campaña y de gabinete vinculados al diseño geométrico de un camino. Desarrollar habilidades para el proyecto de caminos con la elaboración de su correspondiente documentación. Desarrollar habilidades para el diseño de señalización de la obra durante su ejecución y a lo largo de su vida útil.

Contenidos. Sistemas de transporte vial, ferroviario, fluvial y aéreo. Costos de transportes. Obras viales. Trazado y estudio definitivo. Conceptos básicos para el diseño geométrico. Diseños urbanos. Intersecciones. Seguridad Vial. Obras ferroviarias. Obras portuarias. Aeropuertos. Señalización vial, ferroviaria y de aeropuertos. Impactos ambientales asociados.

- **Hormigón II**

Objetivos. Aplicar los conocimientos del dimensionado de secciones de hormigón armado al dimensionado de los elementos estructurales de un edificio en altura. Adquirir conocimientos sobre el hormigón pretensado; diseño y cálculo a flexión y corte de elementos pretensados; diseño y cálculo de puentes convencionales.

Contenidos. Edificios en altura y sus elementos estructurales constituyentes. Cálculo y detalles constructivos. Diseño, dimensionado y verificación de estructuras de hormigón pretensado. Tipologías estructurales de puentes. Acción sobre los puentes. Análisis de los elementos estructurales de un puente: Tableros, vigas, pilas y estribos.

- **Obras Básicas Viales**

Objetivos. Desarrollar habilidades para la organización, conducción y/o construcción de obras básicas viales.

Contenidos. Equipamiento para obras viales y ferroviarias. Desbosque, destronque y limpieza de terrenos. Programación, cálculo y ejecución del movimiento de suelos. Construcción de terraplenes en obras viales y ferroviarias. Desagües.

- **Hidráulica Aplicada I**

Objetivos. Estudiar los sistemas de aprovechamiento de las aguas naturales con fines económicos y sociales y las obras de captación y conducción de las mismas.

Contenidos. Obras de captación de aguas superficiales. Presas de derivación. Obras adicionales. Presas de embalses. Tipologías de presas- . Obras complementarias. Obras de captación de aguas subterráneas. Conducciones. Canales. Obras de arte en canales. Acueductos. Riego y drenajes. Desagüe rural. Obras de corrección en ríos y torrentes. Vías fluviales. Impacto ambiental asociado.

- **Cimentaciones**

Objetivos. Adquirir conocimientos para el diseño y dimensionado de los distintos tipos de fundaciones usadas en las construcciones civiles.

Contenidos. Fundaciones superficiales. Fundaciones profundas. Fundaciones de puentes. Muros de sostenimiento. Entibaciones.

- **Construcciones Sismorresistentes**

Objetivos. Adquirir conocimientos para el análisis, diseño, dimensionado, verificación y detallado de estructuras de hormigón armado sometidas a las acción sísmica.

Contenidos. Introducción a la dinámica de edificios. Análisis según Reglamento CIRSOC 103. Método estático. Análisis sísmico de edificios, método de los modos normales. Estructuras sismorresistentes de hormigón armado y de mampostería.

- **Estructuras Metálicas y de Madera**

Objetivos. Adquirir los conocimientos necesarios para el proyecto, diseño y cálculo de estructuras de madera y de acero. Conocer y aplicar la normativa vigente.

Contenidos. Tipologías estructurales metálicas y de madera. Diseño y cálculo de estructuras metálicas y de madera. Detalles constructivos y medios de unión. Normativa vigente.

- **Hidráulica Aplicada II**

Objetivos. Adquirir conocimientos para el diseño de obras de saneamiento urbano para la preservación del medio ambiente y de los ecosistemas.

Contenidos. Abastecimiento urbano e industrial de agua. Tratamiento de las aguas para el uso urbano e industrial. Estaciones de bombeo. Distribución urbana de agua. Sistemas de desagües pluviales urbanos. Sistemas de desagües cloacales. Tratamiento de efluentes cloacales. Basura urbana. Contaminación del aire. Impacto ambiental.

- **Diseño y Construcción de Pavimentos**

Objetivos. Desarrollar criterios para la elección adecuada de materiales a utilizar en la construcción de caminos. Adquirir conocimientos sobre métodos de diseño y construcción de los distintos tipos de pavimentos. Introducir conceptos sobre conservación y gerenciamiento de las obras viales.

Contenidos. Esfuerzos que soportan los pavimentos. Tensiones. Caracterización reológica de los diseños tipos de pavimentos. Distintos tipos de estabilizaciones. Mezclas asfálticas. Métodos de diseño y cálculo de pavimentos. Pavimentos

flexibles. Métodos contractivos. Evaluación, conservación y gerenciamiento de pavimentos.

- **Arquitectura y Urbanismo**

Objetivos. Proveer las nociones básicas sobre urbanismo y diseño arquitectónico. Introducir conceptos sobre exigencias de confort en la edificación y adquirir conocimientos sobre los métodos constructivos de los distintos componentes de un edificio.

Contenidos. Condicionantes para el análisis, planificación y diseño urbanístico, incluyendo obras de infraestructura e impactos ambientales asociados. Pautas para el diseño arquitectónico. Componentes de una edificación. Vivienda unifamiliar. Edificio en altura. Código de Planeamiento Urbano y Edificación.

- **Instalaciones Complementarias de Edificios**

Objetivos. Adquirir los conocimientos que tengan relación con las instalaciones destinadas a proveer confort, seguridad, y control de calidad en las construcciones.

Contenidos. Instalaciones de agua fría y caliente para uso sanitario. Instalaciones cloacales y pluviales. Instalaciones eléctricas y de gas. Instalaciones para ventilación, calefacción, aire acondicionado, servicios contra incendios. Iluminación interior, transportación y eliminación de residuos. Alumbrado exterior.

- **Derecho y Ciencias Sociales en Ingeniería**

Objetivos. Brindar los conocimientos esenciales del Derecho en relación al ejercicio profesional y a las normas específicas sobre Higiene, Seguridad Laboral y Gestión Ambiental.

Contenidos. Introducción al Derecho. Derecho Constitucional. Derecho Civil. Derecho Municipal. Normas Jurídicas vinculadas al ejercicio profesional. Responsabilidad Civil. Derecho administrativo, procesal, laboral y profesional. Régimen de Propiedad Horizontal. Medianerías. Legislación sobre Higiene y Seguridad del trabajo. Legislación sobre gestión y protección ambiental. Impacto social de la actividad profesional. Conducta profesional.

- **Economía y Evaluación de Proyectos**

Objetivos. Proporcionar los elementos necesarios para la evaluación económica, financiera, de rentabilidad, y del impacto social de todo proyecto vinculado a la Ingeniería Civil.

Contenidos. El hombre y la Sociedad. Impacto social de las obras de ingeniería. Información financiera. Estrategia financiera. Metodologías para la evaluación de proyectos y de inversiones.

- **Organización y Conducción de Obras**

Objetivos. Adquirir conocimientos básicos sobre la Economía de Obras, su Planificación, Programación, Ejecución y Control.

Contenidos. Tipos de obras civiles. Documentación a nivel ejecutivo. Cómputos métricos. Análisis de precios. Presupuestos. Equipos. Incidencia de los distintos factores. Licitaciones. Plan de trabajos. Planificación y Programación. Curvas de inversiones. Certificaciones. Higiene y Seguridad Laboral en las obras. Gestión de obras y proyectos.

- **Proyecto Final**

Objetivo. Que el alumno desarrolle un Proyecto Final integrador propio del ejercicio profesional ya sea de aplicación profesional concreta, de desarrollo o de investigación bajo la supervisión de un profesor tutor.

Contenidos. Dependerá de la temática elegida.

- **Práctica Profesional Supervisada**

Objetivos. Posibilitar al alumno llevar a cabo una experiencia con características profesionales a nivel de ejecución de los distintos tipos de obras de la Ingeniería Civil, bajo la doble supervisión de la Carrera y de las Empresas y/u Organismos a cargo.

Contenidos. Dependerá de la obra y/o Empresa u Organismo seleccionado.

- **Idioma Inglés**

Objetivos: Certificar una adecuada capacidad de los alumnos para la traducción técnica del idioma inglés.

Contenido: Lectura, escritura y traducción de textos técnicos.

10.- PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL PLAN DE ESTUDIOS

El presente Plan de Estudios entrará en vigencia en el primer año académico a partir de su aprobación por parte de las autoridades competentes.

La Comisión Académica de la Carrera establecerá el Sistema de Equivalencias a emplear para el eventual cambio de los estudiantes del "Plan 1996 – Actualizado" al presente Plan de Estudios.

La aprobación de asignaturas pertenecientes al Plan 1996 – Actualizado caducará indefectiblemente el 31 de Agosto de 2008.