

**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS  
Y MATEMÁTICAS**

### *Antecedentes Generales*

Nombre .....	FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
Dirección .....	Avda. Beauchef N° 850, Casilla N° 2777
Teléfono .....	Mesa central 6982071

### *Autoridades*

Decano .....	Atilano Lamana Pola
Vicedecano .....	Francisco Brieva Rodríguez
Director Académico y Estudiantil .....	Donald Kerrigan Skewes
Director Económico y Administrativo ..	Alfredo Piquer Gardner

### *Unidades*

Escuela de Ingeniería y Ciencias .....	Mauricio Sarrazín Arellano Isaac Ergas Alvo (Subdirector)
Departamento de Astronomía .....	Claudio Anguita Cáceres
Departamento de Geología y Geofísica	Alfredo Lahsen Azar
Departamento de Ingeniería Civil .....	Ernesto Brown Fernández
Departamento de Ingeniería Eléctrica ..	Efraín Asenjo Silva (Interino)
Departamento de Ingeniería Industrial	Andrés Weintraub Pohorille
Departamento de Ingeniería Mecánica	Roberto Román Latorre
Departamento de Ingeniería de Minas	Marco Antonio Alfaro Sironvalle
Departamento de Ingeniería Química ..	Heinz Neuburg Grund
Departamento de Física .....	Romualdo Tabensky Rundo
Departamento de Matemáticas y Ciencias de la Computación .....	Rafael Correa Fontecilla
Centro de Estudios Humanísticos .....	Renato Espoz Le-Fort
Instituto de Investigaciones y Ensayes de Materiales .....	Ernesto Gómez Gazzano
Centro de Estudios Espaciales (NASA) ..	Eduardo Díaz Araya
Centro Nacional de Electrónica y Telecomunicaciones (CENET) .....	Carlos Correa Vives

### *Directores*

### *Personal académico*

La Facultad tiene una dotación de personal académico correspondiente a 450 jornadas completas equivalentes configuradas entre nombramientos de jornada completa, media jornada y por horas.

### *Antecedentes históricos*

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas es una de las cinco facultades creadas por la ley orgánica que reorganizó la Universidad de Chile en 1842.

En la lista de nombramientos de las primeras autoridades universitarias, que hace el gobierno el 21 de julio de 1843, aparece como decano de esta Facultad don Andrés Antonio Gorbea, y como secretario de la misma don Ignacio Domeyko.

La ley de 1842, antes mencionada, establecía que "además del fomento general de todos los ramos de este departamento científico", la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas debería dedicar "una atención particular a la geografía y la historia natural de Chile, y a la construcción de todos los edificios y obras públicas". Se entregaba, además, al decano, "la economía, gobierno y custodia del museo o gabinete de historia natural", de cuya conservación sería responsable.

La labor científica desarrollada por la Facultad durante este primer período fue fecunda, y dentro de ella destacan los trabajos mineralógicos de Ignacio Domeyko, topográficos y geológicos de Amado Pissis y Paulino del Barrio, astronómicos de Carlos Moesta, y zoológicos y botánicos de Rodolfo Amando Philippi.

La enseñanza de la Ingeniería comienza a organizarse en 1853 sobre la base de tres carreras que formaban al ingeniero de puentes y caminos, ingeniero geógrafo e ingeniero de minas. Los estudios duraban 4 años. Se conservaron, además, las carreras de nivel técnico de agrimensor, ensayador general y arquitecto.

En 1896 se creó, dentro de la Escuela de Ingeniería, un Taller de Resistencia de Materiales, con el objeto de ensayar y controlar la calidad del cemento y de otros materiales empleados en la construcción. Esta fue también una importante contribución a la enseñanza práctica de la Ingeniería y constituyó la base del actual Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales (IDIEM).

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas continuó su desarrollo, adaptándose paulatinamente a las exigencias del desarrollo del país. En 1919 se aumentó a seis años la duración de los estudios en las carreras de Ingeniería. Un primer ciclo de tres años incluía los ramos científicos fundamentales; el segundo ciclo comprendía los ramos de aplicación, y a partir del cuarto año se hizo obligatorio el trabajo práctico en la industria y el rendimiento de pruebas y exámenes finales.

De importancia para el desarrollo de la Facultad, y en especial de su labor de investigación, fue la construcción de un nuevo edificio para la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, iniciado en el año 1912. La amplitud de este recinto permitió dotar a la escuela de nuevos laboratorios y talleres, y ampliar los ya existentes; ellos fueron la base de los actuales centros e institutos de investigación.

En 1928 el Observatorio Astronómico Nacional, fundado en 1852, pasó a depender de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

A partir de 1927 se inicia un período de nuevas y fundamentales reformas de la Universidad, que cristalizan en el Estatuto Universitario de 1931. Su promulgación ha sido el punto de partida del desarrollo que ha tenido desde entonces la investigación científica y tecnológica en la Facultad.

A fines de 1943 existían, como dependencias de la Facultad, los siguientes institutos dedicados a la investigación: el Observatorio Astronómico Nacional, el Instituto Sismológico —prolongación del antiguo Servicio de Sismología creado en 1908, a raíz del terremoto de Valparaíso—, y el Instituto de Estabilidad Experimental. En 1944 se creó el Instituto de Geología y tres años más tarde el Instituto de Física.

Entre 1950 y 1968 se continuaron los esfuerzos orientados hacia la formación y consolidación de unidades de investigación, lo que se vio favorecido por el hecho de que la Universidad disponía de mayores medios económicos, provenientes de fondos especiales del presupuesto nacional y de préstamos y donaciones extranjeros.

Se inició la construcción del nuevo observatorio astronómico en el cerro Calán. También se comenzó en 1954 la instalación del Laboratorio de Física Nuclear, al que se dotó de un acelerador de partículas y de otros equipos necesarios. Este laboratorio fue el núcleo del Instituto de Física y Matemáticas, fundado en 1959, y en el que se incluyó un centro de Cristalografía que funcionaba en la Facultad de Filosofía y Educación desde 1952, un Centro de Matemáticas creado en 1956 dependiente de la Rectoría y un grupo de Física Teórica.

En 1957 se creó el Instituto de Investigaciones y Ensayos Eléctricos (IIEE), al que se instaló en un nuevo edificio especialmente construido para albergarlo. En el año siguiente el Instituto Sismológico amplió sus actividades constituyéndose el Instituto de Geofísica y Sismología.

Por su parte la Escuela de Ingeniería organizó en 1958 su Laboratorio de Hidráulica, y más tarde, en 1960, su Laboratorio de Explotación de Minas, con el fin de respaldar las respectivas cátedras. Estos laboratorios asumieron también labores de investigación. En 1961 se creó el Centro de Química, que integró los laboratorios de Química general e inorgánica, de Química orgánica, de Química física, de Química analítica y de Química industrial. Por último, ese mismo año se formó el Centro de Geodesia.

En el período que va desde 1968 hasta el presente, la Facultad ha evolucionado en la consolidación de su actividad académica y en el desarrollo de la docencia del cuarto nivel o postgrado, constituyéndose en uno de los centros más importantes dentro de su área en el país, en materia de docencia e investigación superior.

### *Estructura*

La Facultad está estructurada en departamentos, institutos y centros; unidades académicas organizadas básicamente en torno a temas de estudios comunes. Para los efectos de tuición de la enseñanza se ha constituido, como unidad mayor, la Escuela de Ingeniería y Ciencias.

Las unidades que dependen directamente del decano son: la Escuela de Ingeniería y Ciencias; los departamentos de Astronomía, Física, Geología y Geofísica, Matemáticas y Ciencias de la Computación, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Minas, Ingeniería Mecánica, e Ingeniería Química; el Instituto de Investigaciones y Ensayes de Materiales (IDIEM), el Centro de Estudios Espaciales (División NASA), y el Centro de Investigación y Aplicaciones Tecnológicas (CINAT).

Existen, además, otros centros que también desarrollan labores específicas dentro de un área, aunque dependen jerárquicamente de otra unidad mayor. Ellos son: el Centro Nacional de Electrónica y Telecomunicaciones (CENET), dependiente del Departamento de Ingeniería Eléctrica; el Centro de Estudios Humanísticos, dependiente de la Escuela de Ingeniería y Ciencias; y el Centro de Computación (CEC).

Aparte de las unidades académicas nombradas, la Facultad cuenta con organismos normativos de consulta que asesoran al decano o a los directores de departamentos, institutos y centros en la toma de decisiones. De éstos se hará breve mención de los organismos permanentes que son:

*Consejo de Facultad*, establecido por el Estatuto como organismo académico consultivo del decano en todas las materias relacionadas con el funcionamiento integral de la Facultad.

*Comité académico*, formado por académicos destacados, designados por el decano, para consultas acerca de los temas que considere pertinentes.

*Comisión Central de Evaluación*, constituida por académicos de la más alta categoría, designados por el decano de acuerdo con un mecanismo establecido. Se ocupa de la ubicación de los miembros de la Facultad dentro de un escalafón estrictamente académico, de su evaluación y promoción a los niveles a los que pueden optar. Funciona desde hace unos 15 años.

*Comisión de investigación*, se ocupa de coordinar, evaluar y orientar la investigación que se realiza en los departamentos.

Por último, como parte de la estructura central de la Facultad, están la Dirección Académica y Estudiantil, la Dirección Económica y Administrativa y una unidad encargada de la promoción del área de proyectos externos.

#### *Actividad académica*

El área de temas que comprende la Facultad se ubica en el desarrollo y enseñanza de las ciencias y particularmente de las ciencias aplicadas en el campo de la Ingeniería civil.

### *Docencia*

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas imparte docencia superior en Ingeniería y Geología, y también en áreas netamente científicas como Astronomía, Física, Geología, Matemáticas y Química.

Los estudios regulares están organizados en periodos lectivos semestrales y conducen a títulos profesionales o a grados académicos.

La Escuela de Ingeniería y Ciencias es la unidad académica encargada de coordinar, orientar y administrar la enseñanza impartida por la Facultad. Ella se origina y se desarrolla en los departamentos, pero bajo la tuición central de la Escuela. Ésta, sin embargo, se preocupa fundamentalmente del pregrado. Los programas de postgrado están más directamente vinculados con los departamentos que los ofrecen, a través de la subdirección de postgrado y de comisiones que se ocupan de los programas de magíster y de doctorado, impartiendo normas de procedimiento común y examinando los antecedentes de ingreso de los postulantes. El manejo administrativo de los alumnos, incluidos los de postgrado, está a cargo de la Escuela.

El Consejo de docencia es el organismo consultivo del director de la Escuela para todos los aspectos de la normativa docente.

La Facultad ofrece estudios conducentes a los siguientes títulos profesionales, grados académicos y cursos de especialización de postítulo:

### *Títulos profesionales*

#### Geólogo.

Ingeniero Civil menciones en Construcción, Estructuras, Hidráulica, Ingeniería Sanitaria y Transportes.

Ingeniero Civil Electricista.

Ingeniero Civil Industrial.

Ingeniero Civil Matemático.

Ingeniero Civil Mecánico con menciones en Diseño Mecánico, Metalurgia, Física y Termotecnia.

Ingeniero Civil de Minas con menciones en Explotación de minas y Metalurgia extractiva.

Ingeniero Civil Químico.

Ingeniero Civil en Computación.

### *Grados Académicos*

Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, se confiere al finalizar el octavo semestre de la carrera de Ingeniería, con las siguientes menciones: Civil, Electricista, Industrial, Mecánica, Minas y Química.

Licenciado en Ciencias, se confiere al finalizar el octavo semestre de la carrera, con menciones en Computación, Física, Química, Geología y Matemáticas Aplicadas.

Magíster en Ciencias con menciones en Astronomía, Computación, Física,

Geofísica —especialidades en Geofísica aplicada y Geofísica de la tierra—, Geología, Matemáticas Aplicadas y Química.

Magíster en Ingeniería Eléctrica con especialización en Alta Tensión y Máquinas, Automática, Electrónica y Telecomunicaciones.

Magíster en Ingeniería Industrial con menciones en Ingeniería Económica, Investigación operativa y Sistemas de Información administrativos.

Magíster en Metalurgia Extractiva.

Magíster en Ingeniería Química.

Magíster en Ingeniería Sísmica.

Magíster en Bioingeniería.

Magíster en Mecánica de Suelos.

Doctor en Ingeniería Química.

Doctor en Ciencias con menciones en Geología y Química.

#### *Cursos de especialización de postítulo*

Evaluación y preparación de proyectos.

Sistemas de Información Administrativos.

#### *Investigación*

La investigación que se genera en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, es tanto de índole científica básica y pura, como tecnológica y aplicada. También se hace investigación en el área humanística, en Filosofía, Literatura, Historia y Antropología, la que está a cargo de los profesores del Centro de Estudios Humanísticos.

Es un postulado del trabajo de la Facultad que toda actividad de docencia debe estar respaldada por la labor creativa que ofrece la investigación.

Para financiar su labor de investigación, la Facultad recurre a sus propios recursos presupuestarios, a los concursos de asignación de los fondos centrales de la Universidad, y también a los del Fondo Nacional de Investigación y grants de entidades internacionales.

#### *Extensión*

La actividad de extensión en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas se realiza como una prolongación natural hacia el medio externo del trabajo de los departamentos. Generalmente las labores de extensión se cumplen a través de charlas, publicaciones de divulgación, asesoría gratuita a instituciones educativas, y otras modalidades. Cuando estas acciones toman la forma de servicios específicos remunerados o proyectos contratados por empresas e instituciones, se prefiere llamarlas *proyectos externos*.

La extensión y los proyectos externos cumplen la misión de contribuir a una mayor utilización del conocimiento científico y tecnológico en el país. Adicionalmente, estas actividades son de beneficio para la Facultad y la Universidad, por

cuanto permite a sus académicos el acceso a una mayor variedad de experiencias. Finalmente, se trata de actividades generadoras de ingresos, que permiten mejorar las disponibilidades presupuestarias de la Facultad.

Las tareas de extensión pueden resumirse en los siguientes puntos:

#### *Cursos y seminarios*

Los departamentos y otros organismos de la Facultad dictan permanentemente cursos y seminarios dirigidos a profesionales y egresados, respondiendo así al concepto moderno de la Educación Continuada. Frecuentemente intervienen especialistas extranjeros en estos cursos que, por lo general, duran alrededor de una semana. Otra forma de la educación continuada es la posibilidad de ingresar a los cursos regulares con el carácter de alumno libre, con el solo fin de participar de los conocimientos de una asignatura particular y la certificación de asistencia.

#### *Capacitación profesional*

Dentro del Departamento de Ingeniería eléctrica, el Centro Nacional de Electrónica y Telecomunicaciones (CENET) dedica la mayor parte de su labor a la capacitación profesional en el área de la electrónica y las telecomunicaciones, en diversos niveles de competencia.

#### *Prestación de servicios*

Diversas unidades de la Facultad realizan labores de prestación de servicios remunerados que, en algunos casos como los del IDIEM o el Centro de Computación, alcanzan niveles importantes. El IDIEM, por ejemplo, es el organismo designado por la ley para controlar la calidad de todo acero y cemento utilizado en el país. Además controla la calidad de otros materiales derivados, como el pizarreño, y realiza numerosas pruebas técnicas relacionadas con la construcción y sus materiales. Su alto grado de especialización hace que sea requerido para gran número de peritajes e informes técnicos.

El Centro de Investigación y Aplicaciones Tecnológicas (CINAT) es otro organismo que presta servicios muy especializados, principalmente para el área de la salud.

El Departamento de Ingeniería eléctrica hace pruebas de grandes equipos para la industria, como, por ejemplo, transformadores para ENDESA.

Para promover la realización de proyectos externos, la Facultad ha formado un núcleo interdepartamental que ha desarrollado una extensa labor, identificando áreas en las cuales la Universidad puede intervenir con ventajas, tanto por la importante contribución que puede prestar al desarrollo nacional, como por tratarse de temas de gran interés académico. Entre ellos puede mencionarse: carbones subbituminosos de Magallanes y Valdivia, descontaminación ambiental, desarrollo regional, lixiviación bacteriana del cobre, la madera en la construcción de viviendas, y modelos computacionales de operación de plantas.



### Recursos

**Planta física:** la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas ocupa una planta física de aproximadamente 65.000 m<sup>2</sup> de construcción, distribuidos en diversos edificios y locales. La sede central y campus central se ubica en avenida Beauchef N° 850 (manzana Beauchef, Blanco Encalada, plaza Ercilla y Tupper), y concentra el decanato, oficinas centrales, Escuela de Ingeniería y Ciencias y varios departamentos.

**Bibliotecas:** la Facultad cuenta con una biblioteca central y catorce bibliotecas departamentales que en conjunto suman un fondo bibliográfico de aproximadamente 140.000 volúmenes y 2.000 títulos de publicaciones periódicas.

**Laboratorios y talleres:** se dispone de laboratorios primarios, dedicados exclusivamente a la docencia, y de otros consagrados a la investigación y adicionalmente a la docencia. La nómina de ellos puede resumirse así:

Laboratorios de Modelos hidráulicos, de Microbiología del agua, de Pruebas de alta tensión, de Mecánica de rocas, de Termofluidos, de Metalurgia, de Vibraciones mecánicas, de Concentración de minerales, de Hidrometalurgia, de Pirometalurgia, de Química general, de Fisicoquímica, de Alimentos, de Operaciones unitarias, de Reactores, de Geotecnia, de Hormigones y estructuras, de Metales, y de Técnicas especiales (Rayos X, emisión acústica, ultrasonido, fluorescencia, microscopía electrónica de transmisión y de barrido, y otros).

**Otras instalaciones de importancia:** pueden mencionarse separadamente, aun cuando son utilizadas en los campos de la docencia o la investigación, las siguientes instalaciones: Servicio Sismológico de Chile, dependiente del Departamento de Geología y Geofísica; Observatorio Astronómico Cerro Calán; Radiobservatorio Astronómico de Maipú; y Centro de Computación (CEC) que dispone de varios computadores de gran capacidad y número necesario de terminales para atender los requerimientos de la Facultad.

**Otras instalaciones varias:** se dispone, entre otras instalaciones y servicios, de un taller mecánico, un taller de reparaciones de equipos, un garaje y un taller de impresión. Además, se cuenta con casinos, jardín infantil para hijos de funcionarios y estudiantes, pequeñas canchas y gimnasio para la práctica de deportes. También se puede mencionar dos laboratorios de IDIEM, ubicados uno en Arica y el otro en Concepción.

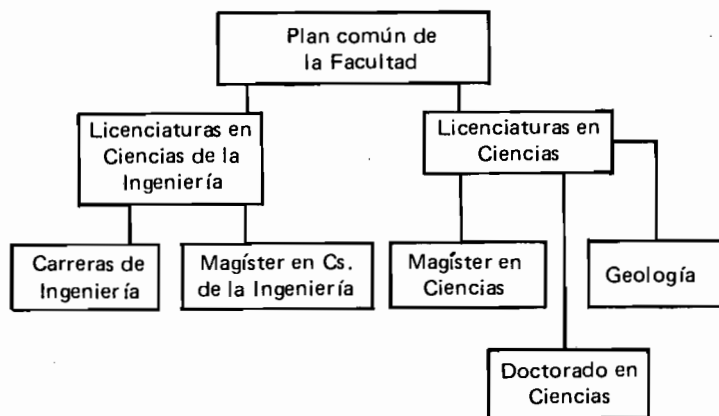
## DESCRIPCIÓN DE PLANES DE ESTUDIO DE CARRERAS Y PROGRAMAS ACADÉMICOS

El régimen de los estudios profesionales de la Facultad se divide en dos ciclos compuestos por conjuntos semestrales de asignaturas organizadas en secuencias.

Al ingresar a la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Facultad, los alumnos siguen un plan de estudios que conduce a los grados de Licenciado en Ciencias o de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, con ocho semestres académicos de duración de los cuales los cuatro primeros son comunes (Plan Común de la Facultad), diferenciándose después por especialidad.

Cuatro semestres adicionales al grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, concluyendo con una memoria, permiten obtener el título de Ingeniero Civil en cada especialidad. La carrera de Geología tiene un plan análogo.

La Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería constituye el nivel de ingreso a programas que conducen a los grados de Magíster en Ciencias de la Ingeniería en algunas especialidades. Análogamente, la Licenciatura en Ciencias es un requisito para la admisión a programas que otorgan los grados de Magíster y de Doctor en Ciencias.



La Facultad ofrece los siguientes planes:

### PLAN COMÚN DE LA FACULTAD

*Descripción:* Este plan corresponde al conjunto de asignaturas y actividades comunes a todos los planes y programas de estudios que ofrece la Facultad.

*Duración de los estudios:* 4 semestres, 209 UD

*Contenido:*

## Asignaturas obligatorias:

Introducción a la Computación	9 UD
Introducción a la Física	9
Laboratorio de Física I	6
Física del Calor	9
Laboratorio de Física II	6
Mecánica I	11
Mecánica II	11
Electricidad y Magnetismo	11
Laboratorio de Física III	6
Ondas y Física moderna	9
Álgebra	10
Álgebra Lineal y Geometría Analítica	12
Introducción al Cálculo	12
Cálculo I	12
Cálculo II	12
Cálculo III	12
Ecuaciones diferenciales ordinarias	9
Dibujo tecnológico	6
Química general I	11
Subtotal	183

## Asignaturas electivas:

Tres asignaturas de 6 UD cada una a elegirse,  
como máximo, en dos áreas humanistas del  
Departamento de Estudios Humanísticos

Requisito de Idioma

18

8

Total

209 UD

**DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS Y OTRAS  
ACTIVIDADES CURRICULARES DEL PLAN COMÚN  
DE LA FACULTAD**

*Asignatura:* INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN

*Nº de Unidades Docentes:* 9.

*Nivel:* Primer nivel.

*Requisito:* Introducción al Cálculo.

**Objetivos:** Acostumbrar al alumno a valerse de un computador para resolver tipos de problemas con que se encontrará a lo largo de sus estudios. Inducir a que conciba algoritmos simples y los redacte en forma legible tanto para el ser humano como para el computador.

**Programa:** Unidades funcionales de un computador. Noción de programa. Lenguajes de máquina; lenguajes simbólicos.

Programas lineales: Tipos de datos: enteros y reales. Constantes, variables y expresiones. Declaración de variables. Instrucción de asignación. Instrucciones de lectura y escritura simple (sin formato). Comentarios.

Selección y repetición de instrucciones. Operadores lógicos y de relación. Condiciones simples y compuestas. Selección de instrucciones (ifthen-else). Repetición de instrucciones (while). Programación de problemas típicos: máximo, mínimo, "cortes de control".

Subprogramas. Motivación, Subrutinas (procedimientos) y funciones. Correspondencia argumento-parámetro. Programas de uso general: ordenamiento, búsquedas secuencial y binaria.

Método *top-down*. Aplicación en un problema grande específico. Elementos adicionales útiles: variables globales (áreas comunes), datos lógicos (especialmente funciones lógicas), inicialización de variables y arreglos en tiempo de compilación (si el lenguaje lo permite).

Caracteres. Motivación. Declaración. Lectura/escritura. Secuencias. Procesos Típicos: frecuencia de caracteres, ordenamiento lexicográfico de secuencias. Problemas con datos numéricos y no numéricos mezclados.

Lenguaje Fortran. Cómo traducir programas desde el lenguaje estudiado al lenguaje Fortran. Utilidad y peligros de la instrucción Go To.

**Asignatura:** INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

**Nº de Unidades Docentes:** 9.

**Nivel:** Primer nivel.

**Requisitos:** No tiene.

**Objetivos:** Presentar a un nivel elemental, los principios fundamentales de la mecánica de la partícula y un aspecto general de las grandes ideas de la Física y su desarrollo.

**Programa:** Introducción. Elementos de trigonometría y álgebra vectorial.

Cinémática del Punto: Sistemas de referencias; velocidad; aceleración: valores medios e instantáneos. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado. Representación gráfica. Caída libre. Movimiento curvilíneo: lanzamiento de proyectiles. Movimiento circular y aceleración tangencial y radial. Variables angulares y su relación con las variables lineales.

Dinámica del punto. Leyes de Newton. Sistemas inerciales y no inerciales. Sistema Internacional de Unidades y otros sistemas. Noción de cuerda ideal. Fuerzas de roce. Movimiento circular.

Trabajo. Potencia. Unidades. Trabajo de fuerza constante. Fuerza elástica y Ley de Hooke. Trabajo de  $mg$  y de fuerza elástica. Teorema de la energía cinética. Fuerzas conservativas. Energía potencial. Conservación de la energía mecánica total.

Sistemas de partículas. Centro de masa y su movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Colisiones.

*Asignatura:* INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO

*Nº de Unidades Docentes:* 12.

*Nivel:* Primer nivel.

*Requisitos:* No tiene.

*Objetivos:* Completar y profundizar la preparación en Matemáticas de la Enseñanza Media. Adquirir mayor expedición en la operatoria con números reales y en la expresión simbólica y gráfica de relaciones y funciones. Definir y estudiar las funciones algebraicas y las trigonométricas, las cuales serán objeto de un análisis más profundo en el curso Cálculo 1.

*Programa:* *Números reales:* Axiomas del cuerpo. Axiomas de orden. Módulo de un número real. El eje de los números reales. Intervalos. Desigualdades e inequaciones. Números naturales, enteros, racionales e irracionales. Cálculo con valores aproximados. Uso de tablas numéricas. Interpolación lineal.

*Geometría analítica de rectas y circunferencias:* El plano afín. Vectores y puntos en  $R^2$ . Sistemas de coordenadas. Ecuación de la recta. Paralelismo. Baricentro. El plano euclidiano: Producto interior, norma, distancia entre dos puntos. La ecuación de la circunferencia. Tangente. Ortogonalidad. Sistema ortogonal. Rectas perpendiculares. Transformaciones: Simétricas, traslaciones, rotaciones.

*Trigonometría:* Angulos. Medida de ángulos. Funciones trigonométricas. Identidades y ecuaciones trigonométricas. Teorema de los senos y teorema del coseno. Funciones trigonométricas inversas.

*Curvas de segundo grado:* Circunferencia. Potencia de un punto respecto a una circunferencia. Haces de circunferencia. Secciones cónicas: Elipses, hipérbolas y parábolas. Excentricidad, focos, directrices, centro, asíntotas. Cambios de sistemas de coordenadas. La ecuación general de segundo grado. Coordenadas polares. Cónicas en coordenadas polares.

*Funciones reales de una variable real:* Dominio e imagen. Gráficos. Conjuntos acotados. Máximo y mínimo de un conjunto. Funciones pares e impares. Funciones periódicas. Funciones acotadas. Funciones crecientes y decrecientes. Álgebra de funciones.

*Asignatura:* ÁLGEBRA

*Nº de Unidades Docentes:* 10.

*Nivel:* Primer nivel.

*Requisitos:* No tiene.

**Programa:** Elementos de Lógica. Conjuntos. Relaciones. Aplicaciones o funciones. Leyes de composición internas y externas. El conjunto  $N$  de los números naturales. Conjuntos finitos. Conjuntos numerables. Análisis combinatorio. Nociones de probabilidades. Estructuras algebraicas.

Simetrización de una ley interna.

Nociones de aritmética. Números reales.

Números complejos.

Polinomios.

**Asignatura:** DIBUJO TECNOLÓGICO

**Nº de Unidades Docentes:** 6.

**Nivel:** Primer nivel.

**Requisitos:** No tiene.

**Objetivos:** El alumno quedará capacitado para interpretar planos mecánicos, estructurales, arquitectónicos y geográficos (geodésicos), etc.

**Programa: Generalidades:** Definición y finalidad del Dibujo de Ingeniería. Desarrollo del Dibujo de Ingeniería. Normalización del Dibujo de Ingeniería. Formatos, escalas, escrituras, líneas.

**Estudio y Análisis de los Cuerpos Geométricos:** Los cuerpos geométricos regulares e irregulares. Cuerpos geométricos simples y compuestos. Generación de los cuerpos geométricos de revolución. Desarrollo de los cuerpos simples.

**Clasificación general de las proyecciones:** Cónicas, cilíndricas, cilíndricas ortogonales, cilíndricas oblicuas. Perspectivas isométricas. Perspectivas axonométricas. Perspectivas dimétricas. Perspectivas caballera (perspectiva oblicua). Sistemas de proyección ortogonal diédrico.

**Sistema de proyecciones ortogonales diédricas:** Cubos de proyecciones, de paredes opacas y transparentes. Disposición y denominación de las seis proyecciones principales. Obtención de las proyecciones por giros del cuerpo. Estudio analítico de vértices y aristas. Deducción analítica.

**Acotado:** Nomenclatura y dimensiones de los elementos del acotado. Acotación de signos superficiales y cotas toleradas. Principios básicos para un acotado racional.

**Cortes y Secciones:** Objeto y fundamentos de los cortes. Nomenclatura y dimensiones de los elementos de corte. Corte total. Medio corte. Corte por diferentes planos. Corte parcial. Corte seccional girado y desplazado. Cortes especiales, piezas con nervios, rayos, brazos y masas. Interrupciones o acotado de piezas largas.

**Intersecciones:** Pérdidas de material, penetración e intersección, mordedura y tangencia. Tipos de aristas obtenidas en las intersecciones. Acuerdos (empalmes o redondeados). Aristas reales y aristas primitivas o imaginarias. Sistema o método para determinar las intersecciones. Secciones de planos auxiliares. Secciones de esferas auxiliares.

*Representaciones Convencionales y Simbólicas:* Representación de hilos. Representación de planchas. Representación de uniones soldadas, dibujos de conjunto y de despiece. Representación de tuberías.

*Asignatura:* LABORATORIO DE FÍSICA I

*Nº de Unidades Docentes:* 6.

*Nivel:* Segundo nivel.

*Requisitos:* Álgebra, Introducción a la Física.

*Programa:* Técnicas e ideas básicas: construcción de tablas; interpretación y construcción de gráficos. Pendientes e intersecciones. Uso correcto de instrumentos: el cronómetro, la regla de medir.

Errores: precisión, exactitud, errores aleatorios, sistemáticos; cifras significativas; órdenes de magnitud. Errores: origen, repetición de medidas, estimación, propagación, calibración de instrumentos. Planificación de experimentos y el experimento de prueba.

Análisis de experimentos. Modelos matemáticos; su precisión y validez. Montaje correcto de equipos.

Uso correcto de la balanza, el pie de metro. Método para reducir, eliminar o medir errores sistemáticos.

Errores: distribución: Ley de Gauss y sus propiedades. La actividad del Laboratorio se realiza en 13 semanas de clases y 8 experimentos más un experimento con carácter de examen.

*Asignatura:* CÁLCULO I

*Nº de Unidades Docentes:* 12.

*Nivel:* Segundo nivel.

*Requisitos:* Álgebra, Introducción al Cálculo.

*Objetivos:* Introducir los principales conceptos del cálculo de funciones reales de una variable real.

Procurar que los alumnos obtengan un manejo expedito en los procesos de derivación e integración de funciones. Desarrollar habilidades para el estudio analítico y gráfico de funciones.

*Programa: Topología de la recta numérica:* Conjuntos acotados. Máximo y mínimo. Supremo e ínfimo. Axioma del Supremo. Propiedad arquimediana. Existencia de raíces. Densidad de los racionales. Noción de conjunto métrico. Teorema de los intervalos encajonados. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Teorema de Heine-Borel

*Sucesiones:* Límite de una sucesión. convergencia y divergencia. Sucesiones acotadas. Sucesiones nulas. Subsucesiones. Límite de sumas, diferencias, productos, cocientes de sucesiones. Sucesiones monótonas. Teorema de las sucesiones

monótonas. La sucesión  $(1 + \frac{1}{n})^n$ . El número e. Sucesiones de Cauchy. Equivalencia entre sucesiones convergentes y sucesiones de Cauchy.

*Funciones logaritmo y exponencial:* Función exponencial y función logaritmo natural. Función exponencial general. Función  $X \rightarrow X^\alpha$ ,  $\alpha, \epsilon \mathbb{R}$ . Función logaritmo base cualquiera. Funciones hiperbólicas.

*Límites y continuidad:* Límite de una función. Límite de sumas, productos y cocientes de funciones. Límites importantes. Límites cuando  $X \rightarrow \pm \infty$ . Funciones que tienden a  $\pm \infty$ . Continuidad en un punto. Álgebra de funciones continuas. Teoremas sobre funciones continuas en intervalos cerrados.

*Derivadas:* Definición. Interpretación geométrica y física. Derivada y continuidad. Derivada de sumas, diferencias, productos y cocientes de funciones. Derivada de una composición de funciones. Derivada de funciones definidas por ecuaciones paramétricas. Derivadas de la función inversa. Derivadas de orden n. Fórmula de Leibnitz. Noción de diferencial y sus aplicaciones.

*Aplicaciones de la derivada:* Determinación de la ecuación de la tangente a una curva. Angulo entre curvas. Curvas ortogonales. Aplicaciones cinemáticas: Velocidad y aceleración. Teorema de Rolle y teorema del valor medio o de los incrementos finitos.

Variación de funciones. Funciones convexas. Concavidad. Punto de inflexión.

*Funciones de Taylor con resto:* Teorema del valor medio generalizado. Reglas de L'Hôpital. Teorema de Taylor con resto de Lagrange y de Cauchy. Aplicaciones del teorema de Taylor.

*Cálculo de primitivas:* Definición de primitiva. Significado de la constante de integración. Primitiva de la suma de funciones y del producto por una constante. Cálculo de primitivas inmediatas. Métodos de integración: Por sustitución y por partes. Aplicaciones.

*Asignatura:* ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

*Nº de Unidades Docentes:* 12.

*Nivel:* Segundo nivel.

*Requisitos:* Álgebra, Cálculo I o Introducción al Cálculo.

*Programa:* Álgebra lineal: Espacios vectoriales. Dependencia lineal. Aplicaciones Lineales. Espacio  $L(E, F)$ . Anillo  $L(E, E)$ . Espacio dual de un espacio vectorial. Matrices. Anillo de las matrices cuadradas de orden n. Funciones multilineales y determinante de una matriz. Sistemas de ecuaciones lineales. Valores propios y vectores propios de una matriz cuadrada.

Geometría Analítica: El espacio afín  $A(\mathbb{R}^3)$ . Sistema de referencia. Cambio de sistemas de referencia. Baricentro. Coordenadas baricéntricas. Conjuntos convexos. Producto escalar. El círculo en el plano euclidiano. Arco de círculo. Angulo en el centro. Aplicación del producto escalar a los problemas de ángulos.

Orientación del espacio euclidiano. Producto vectorial. Producto mixto.

Nociones de Geometría Projectiva.

El grupo ortogonal. Rotaciones.



Valores y vectores propios de una matriz simétrica a coeficientes reales. Diagonalización de matrices simétricas.

Aplicación a la reducción de formas cuadráticas.

*Asignaturas:* CÁLCULO II

*Nº de Unidades Docentes:* 12.

*Nivel:* Segundo nivel.

*Requisitos:* Álgebra Lineal y Geom. Analít. Cálculo I.

*Objetivos:* Estudiar la noción de integral definida según Riemann y sus aplicaciones más importantes. Extender las nociones básicas del cálculo diferencial a las funciones de varias variables reales.

*Programa:* Teoría de la integral de Riemann: Participación de un intervalo. Sumas superiores e inferiores. Integrabilidad de funciones. Teorema fundamental del cálculo. Cálculo de primitivas. Noción de área. Idea sobre la integral de Riemann-Stieltjes.

*Aplicaciones del cálculo integral:* Cálculo de áreas planas, volúmenes. Longitudes de curvas planas. Áreas de superficies de revolución.

*Integrales impropias:* Definición, criterios de convergencia. La función gamma.

*Sucesiones y series:* Sucesiones numéricas. Series. Criterios de convergencia. Sucesiones y Series de funciones. Convergencia puntual y convergencia uniforme. Criterio de Weierstrass. Derivación e integración término a término. Series de potencias. Radio de convergencia. Desarrollo en serie de potencias.

*Acciones de topología de  $R^n$ :* Norma y distancia. Métricas equivalentes. Conjuntos abiertos, cerrados, puntos de acumulación, interior, exterior, frontera, etc. Conjuntos compactos. Extensiones de los teoremas de los intervalos encajonados. Bolzano-Weierstrass y Heine-Borel a  $R^n$ . Sucesiones de puntos de  $R^n$ . Sucesiones de Cauchy.

*Funciones de varias variables:* ( $R^n \rightarrow R$ ). Descripción Curvas de nivel. Funciones diferenciales. Derivadas direccionales. Derivadas parciales. Gradiente. Plano tangente. Teorema de Taylor. Aproximación de funciones. Problemas de extremos: Máximos y mínimos. Teorema de la función implícita. Integrales reiteradas.

*Introducción a las ecuaciones diferenciales:* Definiciones. Curvas integrales. Ecuación diferencial de una familia de curvas. Soluciones singulares. Variables separables. Ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones homogéneas. Diferencial exacta. Algunas ecuaciones diferenciales de 2º orden.

*Asignatura:* INGLÉS ELEMENTAL I, INGLÉS ELEMENTAL II E INGLÉS NIVEL INTERMEDIO

*Nº de Unidades Docentes:* 4-4 y 8.

*Nivel:* Primer y segundo nivel.

*Requisitos:* Inglés Elemental 1.

**Objetivos generales:** Desarrollo de habilidades de lectura global y total conducentes al reconocimiento, procesamiento, clasificación, síntesis y evaluación de la información contenida en textos escritos de Ciencias de la Ingeniería.

Revisión o adquisición de los elementos lingüísticos (lexicales y morfosintácticos) fundamentales para la comprensión de lectura.

**Breve descripción del curso:** Los contenidos temáticos corresponden a nociones y conceptos a nivel de Plan Común. Se utilizan textos de lectura, en su mayoría originales, seleccionados de libros y revistas de la Biblioteca Central de la Facultad.

Los contenidos lingüísticos han sido seleccionados de acuerdo a la función que ellos cumplen en la estructuración del discurso escrito. Estos contenidos se presentan y se ejercitan en las horas de clases sistemáticas y en las horas de trabajo personal del estudiante.

**Asignatura:** FRANCÉS ELEMENTAL I, FRANCÉS ELEMENTAL II Y FRANCÉS INTERMEDIO

**Nº de Unidades Docentes:** 4-4 y 8.

**Nivel:** Primer y segundo nivel.

**Requisitos:** Francés Elemental 1.

**Objetivos generales:** Desarrollo de habilidades de lectura global y total conducentes al reconocimiento, procesamiento, clasificación, síntesis y evaluación de la información contenida en textos escritos de Ciencias de la Ingeniería.

Revisión o adquisición de los elementos lingüísticos (lexicales y morfosintácticos) fundamentales para la comprensión de lectura.

**Breve descripción del curso:** Los contenidos temáticos corresponden a nociones y conceptos a nivel de Plan Común. Se utilizan textos de lectura, en su mayoría originales, seleccionados de libros y revistas de la Biblioteca Central de la Facultad.

Los contenidos lingüísticos han sido seleccionados de acuerdo a la función que ellos cumplen en la estructuración del discurso escrito. Estos contenidos se presentan y se ejercitan en las horas de clases sistemáticas y en las horas de trabajo personal del estudiante.

**Asignaturas:** MECÁNICA DE FLUIDOS

**Nº de Unidades Docentes:** 8.

**Nivel:** Tercer nivel.

**Requisitos:** Mecánica II.

**Objetivo del curso:** Proporcionar al alumno un conocimiento básico de las leyes que rigen el comportamiento de los fluidos.

**Programa:** *Introducción:* Antecedentes históricos. Definiciones. Sistemas de unidades. Homogeneidad dimensional. Conceptos y propiedades importantes de los fluidos. Viscosidad. Comprensibilidad. Ecuaciones de estado.

*Estática de los fluidos:* Análisis de la condición de equilibrio. Presión y esfuerzo

de corte. Ecuación fundamental del equilibrio. Variación de la presión en un fluido en reposo. Presiones absolutas y manométricas. Medida de la presión. Fuerzas sobre superficies planas sumergidas y curvas sumergidas. Principio de Arquímedes. Equilibrio de fluidos sometidos a campos de fuerzas distintos del gravitacional.

*Cinématica de los Fluidos:* Clasificación de los escurrimientos. Líneas características del flujo. Descripción del movimiento de un fluido. Concepto de volumen de control. Teorema del Transporte de Reynolds. Principio de conservación de la materia. Ecuación de continuidad. Conceptos de gasto másico y volumétrico. Aplicaciones de la ecuación de continuidad. Circulación y vorticidad. Concepto de flujo irrotacional. Tensiones de un elemento de fluido real en movimiento.

*Dinámica de los fluidos:* Relaciones entre deformación de una partícula y esfuerzos viscosos. Hipótesis de Newton. Aplicación del segundo principio de la dinámica a una partícula de fluido real. Ecuaciones de Navier Stokes. Ecuación de Euler. Teorema General de la energía aplicado a los fluidos en movimiento. Ecuación de Bernouilli. Concepto de carga. Pérdidas por rozamiento y singulares. Línea piezométrica y línea de energía de un escurrimiento. Teorema del momentum. Teorema del momento del momentum.

*Flujo Potencial, Red de Flujo:* Generalidades del flujo irrotacional. Línea equipotencial y línea de corriente. Red de flujo. Su cálculo y trazado. Método Gráfico. Método numérico. Alcances sobre el Método Analítico y Método de Analogías Físicas.

*Análisis Dimensional:* Matriz dimensional. Teorema  $\pi$  o de Buckingham. Metodología. El problema de la mecánica de fluidos por análisis dimensional. Aplicación a la sustentación y arrastre. Discusión acerca del coeficiente de arrastre. Teoría de Modelos.

*Asignatura:* FÍSICA DEL CALOR

*Unidades Docentes:* 9.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* Mecánica 1, Cálculo III (S).

*Programa:* Conceptos y definiciones. Sistemas termodinámicos. Estado de un sistema. Variables termodinámicas. Ecuación de estado. Equilibrio termodinámico. Procesos cuasiestáticos y no cuasiestáticos. Temperatura. Ley Cero de la termodinámica. Escalas de temperaturas: escala de gas ideal, escala internacional. Leyes de la termodinámica. Nociones de termodinámica estadística. Propagación del calor. Leyes de Kirchhoff en la radiación.

*Asignatura:* LABORATORIO DE FÍSICA II

*Unidades Docentes:* 6.

*Nivel:* Segundo nivel.

*Requisitos:* Laboratorio de Física I.

**Programa:** Se realizan trabajos prácticos relacionados con actitudes frente a un experimento y errores; métodos y actitudes cuando existe un "conocimiento previo" sobre los resultados de un experimento. El sistema de unidades SI; sus definiciones, normas, símbolos. Interpolaciones y extrapolaciones de datos mediante gráficos. Estimación de magnitudes físicas Gráficos en escala logarítmica. Análisis dimensional; ecuaciones físicas; unidades fundamentales. Homogeneidad dimensional, similitud; uso del análisis dimensional en experimentos. Uso de cuadrados mínimos.

La actividad del Laboratorio se realiza en 13 semanas de clases y 7 experimentos, más un experimento abierto con carácter de examen.

**Asignaturas:** MECÁNICA I

**Unidades Docentes:** II.

**Nivel:** Tercer nivel.

**Requisitos:** Cálculo II (S)

**Programa:** *Cinémática de una Partícula:* Definiciones y postulados básicos. Ubicación de una partícula en el espacio y en el tiempo. Velocidad, rapidez y aceleración. Variables angulares: Movimiento en componentes. Determinación del movimiento de una partícula.

*Dinámica de Partículas:* Masa como medida de la inercia de las partículas. Fuerza como medida de la intensidad de la interacción entre dos partículas.

Principio de superposición para fuerzas de interacción entre partículas. Primera Ley de Newton como definición de referencias inerciales. Momentum lineal y segunda Ley de Newton. Momentum angular y torque. Primeras leyes de conservación.

*Algunas Leyes de Fuerza:* El concepto de campo. Fuerza ejercida por un resorte que no se doble. Ley de Hooke. Fuerza de roce deslizante. Fuerza de roce estático. Fuerza de roce viscoso.

*Algunas Aplicaciones de las Leyes de Newton:* Reposo y movimiento rectilíneo uniforme. Movimiento bajo la acción de una fuerza neta constante. Movimiento circular. El oscilador armónico unidimensional.

*Trabajo, Potencia y Energía:* Concepto de trabajo. "Teorema de las fuerzas vivas". Fuerzas conservativas y energía potencial. Fuerzas *disipativas* y *no disipativas*. Conservación de la energía mecánica. Equilibrio, estabilidad y pequeñas oscilaciones (caso unidimensional).

*Movimiento Planetario:* Movimiento bajo la acción de una fuerza central. Conservación del momentum angular y de la energía. Ecuación de Binet. Leyes (empíricas) de Kepler. Movimiento de una partícula bajo la acción de una fuerza gravitatoria. Lanzamiento de satélites. Rapidez de escape y órbitas cerradas. Lanzamiento paralelo y oblicuo.

*Movimiento Relativo:* Obtención de las ecuaciones del movimiento relativo. Velocidad y aceleración relativa. Segunda Ley de Newton en referencias no inerciales.

*Movimiento de Sistemas de Partículas:* Dinámica de sistemas de partículas. El problema de dos cuerpos.

*Asignatura:* MECÁNICA II

*Unidades Docentes:* 11.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* Mecánica I, Cálculo III (S), Ecuac. Dif. Ord. (S).

*Programa:* *Dinámica de Sistemas de Partículas:* Movimiento del centro de masa. Conservación de la cantidad de movimiento. Momento angular y su conservación. Teoremas de Koenig. Impulso angular y lineal. Colisiones. Problema de dos cuerpos y masa reducida.

*Dinámica del Sólido Rígido:* Centro de masa y modelo continuo de la materia. Centro de masa y centro de gravedad. Traslación. Rotación pura y energía cinética y momento angular. Momento de inercia. Movimiento laminar. Movimiento general del sólido rígido. Momento angular. Tensor de inercia. Ejes principales y su determinación. Elipsoide de inercia. Traslación de ejes. Energía cinética. Ecuaciones de Euler. Cálculo de reacciones. Equilibrio dinámico. Rotación en torno a un punto fijo. Trompo. Precesión y nutación. Estática: Postulados. Equilibrio de la partícula. Equilibrio del sólido rígido. Sistema de fuerzas. Fuerzas coplanares, paralelas. Polígono funicular. Estructuras isostáticas. Trabajos virtuales. Estabilidad del equilibrio. Sistemas flexibles.

*Asignatura:* ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

*Unidades Docentes:* 11.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* Mecánica II (S), Cálculo III, Ecuac. Dif. Ord.

*Programa:* Electrostática. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Teorema de Gauss. Potencial eléctrico. Capacidad. Dieléctrico. Polarización. Corrientes eléctricas. Densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Corrientes permanentes. Ley de Ohm. Conductividad y resistencia. Fuerza electromotriz. Efecto Joule. Leyes de Kirchhoff. Mecánica de conducción. Campo magnético. Campos de cargas en movimiento. Potencial vectorial. Movimiento de partículas cargadas. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Autoinducción. Inducción mutua. Energía. Transientes. Corrientes de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Elementos de circuitos de corriente alterna. Campos magnéticos en la materia.

*Asignatura:* LABORATORIO DE FÍSICA III

*Unidades Docentes:* 6.

*Nivel:* Segundo nivel.

*Requisitos:* Laboratorio de Física 11.

*Programa:* Se insiste sobre los objetivos de Laboratorio de Física 1 y 11 y se agregan técnicas específicas: Cómo prepararse para un experimento (sin guía del profesor). Cómo prepararse para el uso de un instrumento desconocido, el amperímetro, el multímetro (téster), el osciloscopio.

— Métodos nulos (o de oposición) relativos y absolutos.

— Aplicaciones a experimentos más elaborados. Montaje de equipos.

*Asignatura:* ONDAS Y FÍSICA MODERNA

*Unidades Docentes:* 9.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* Electricidad y Magnetismo.

*Programa:* Fenómenos ondulatorios. Ondas electromagnéticas. Óptica física. Aspectos discretos de la radiación. Naturaleza ondulatoria de las partículas. Antecedentes experimentales. Elementos de mecánica cuántica. Ecuación de Schroedinger. El átomo de hidrógeno. Estructura atómica y molecular.

*Asignatura:* INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA

*Unidades Docentes:* 9.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* 220 U.D. aprobadas, Cálculo 11, Introducción a las Ciencias Sociales o Ciencias Sociales.

*Programa:* Funcionamiento global de una economía: (un enfoque macroeconómico). Cuentas nacionales chilenas. Economía cerrada-economía abierta. Los modelos clásicos: Keynesiano y Derivados contemporáneos. Inflación-desempleo. Ahorro-inversión. Distribución del ingreso.

Funcionamiento global de una economía: (un enfoque microeconómico). Escala de valores en el análisis microeconómico neoclásico. Otras teorías del valor. Funciones de producción. Funciones de consumo. Equilibrio de mercado-balance de materiales. El ahorro a nivel del consumidor. La inversión a nivel de la empresa. Teoría del óptimo colectivo. Comparación de estados económicos. El sistema de precios. Precios sociales.

*Asignatura:* ECONOMÍA APLICADA

*Unidades Docentes:* 9.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* Introducción a la Economía.

*Programa:* Producción: Análisis de casos de funciones de producción de empresas.

Análisis de casos de optimización de la inversión en empresas. Análisis de casos de evaluación privada. Análisis de casos de optimización de la producción en empresas (en especial en lo que dice relación a selección de factores de producción). Análisis económico-financiero de la empresa. Localización de la empresa.

Mercado: Análisis de casos de previsión de las demandas de bienes y servicios. Sondeo de mercados. Mercados separables e interrelacionados. Asignación de recursos desde el punto de vista nacional: Evaluación social de proyectos. Efectos de un proyecto. Aplicaciones. Medidas de política económica tendientes a mejorar la asignación de recursos.

*Asignatura:* CÁLCULO III

*Unidades Docentes:* 12.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* Cálculo II.

*Objetivos:* Completar la formación del alumno en las materias de cálculo diferencial e integral. Obtener que los alumnos manejen con soltura los conceptos y relaciones del análisis vectorial.

*Programa: Integración múltiple:* Integrales dobles y triples. Funciones integrales. Teorema fundamental. Cambio de orden de integración. Aplicaciones: áreas y momentos de regiones planas, volúmenes, aplicaciones físicas. Cambio de variable en una integral múltiple. Integrales múltiples impropias. Integrales que dependen de un parámetro: derivación e integración.

*Funciones vectoriales de una variable real ( $R \rightarrow R^n$ ):* Nociones topológicas de  $R^n$ . Límite y continuidad de funciones de  $R$  en  $R^n$ . Noción de curva en  $R^n$ . Derivación e integración. Longitud de un arco de curva. Tangente, normal y binormal. Curvatura y torsión. Fórmulas de Frenet-Serret.

*Funciones vectoriales de un vector ( $R^n \rightarrow R^m$ ):* Descripción. Límite y continuidad. Noción de superficie. Tangente y normal. Plano tangente. Funciones diferenciables. Rotacional y divergencia. Operadores diferenciales en coordenadas curvilíneas. Método de Lagrange para valores extremos condicionados.

*Integrales curvilíneas, de superficie y de volumen:* Definición. Teorema de Green; de Stokes y Gauss.

*Temas adicionales:* Formas diferenciales. Nociones de análisis tensorial y funcional.

*Asignatura:* ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

*Unidades Docentes:* 9.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* Cálculo II.

*Programa: Generalidades:* Definiciones. Formación de ecuaciones diferenciales or-

dinarias que ocurren en geometría, mecánica, sistemas de curvas que dependen de uno o más parámetros. Posibilidad de obtener una solución por medio del desarrollo de Taylor. Solución aproximada de una ecuación diferencial. Método gráfico de las isoclinas.

*Tipos especiales de ecuaciones de primer orden:* Ecuación de primer orden homogénea. Caso especial de la ecuación. Ecuación diferencial exacta. Factor integrante. Ecuación lineal de primer orden. Ecuación de Bernoulli y Riccati. Algunos tipos de ecuaciones no lineales en  $\frac{dy}{dx}$ . Concepto de solución singular, general y particular.

*Ecuación diferencial lineal de orden n:* Concepto de soluciones linealmente independientes. Definición de solución general según Cauchy, Wronskiano de un sistema de n soluciones de una ecuación diferencial lineal de orden n. Determinación del Wronskiano por la fórmula de Liouville. Ecuación diferencial lineal de orden de n no homogénea. Método de variación de los parámetros. Formulación de la función de Green. Métodos especiales para encontrar soluciones particulares de la ecuación diferencial lineal no homogénea.

*Sistemas de ecuaciones diferenciales:* Solución mediante las poligonales de Euler y por el Método de Picard. Solución de sistemas canónicos lineales y de coeficientes constantes.

*Teorema de existencia de una solución de un sistema:* Espacio métrico (métrico euclidiana, normada, etc.). Transformación por contracción y existencia del punto fijo. Aplicación de la transformación por contracción al método de Picard.

*Transformación de Laplace:* Función de orden exponencial y definición de  $\alpha f(x)$ . Transformación de la derivada de una función. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas. Aplicación de la transformación de Laplace a la integración de sistemas lineales conociendo las condiciones iniciales para  $x_0 = 0$ . Transformación de la función  $u(x-a)$  y  $u(x-a) f(x-a)$ . Función impulso y su transformación de Laplace.

*Breves nociones sobre la serie de Fourier:* Definición de una serie de Fourier en  $(-\pi, \pi)$ . Concepto de funciones ortogonales en un intervalo  $[a, b]$ . Funciones ortogonales  $\sin ax \cos mx$ , en  $(-\pi + \pi)$ . Desarrollo de una función  $f(x)$  en serie de Fourier y cálculo de los coeficientes. Desarrollo de  $f(x)$  en  $(-e, +e)$  casos de función par e impar. Aplicación de la serie de Fourier a la resolución de problemas en derivadas parciales.

*Breves nociones sobre cálculo de variaciones:* Concepto de variación de una función. Casos de límites fijos. Variación de una integral  $I = \int_a^b f(x, y, y') dx$ . Condición necesaria para un valor extremal. Teorema fundamental del cálculo variacional. Ecuación de Euler.

*Asignatura:* INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA

*Unidades Docentes:* 12.

*Nivel:* Tercer nivel.



**Requisitos:** Cálculo II, Programac. de Computadores II.

**Objetivos:** Dar al alumno una formación básica en las principales técnicas estadísticas y en las nociones de probabilidad e inferencia estadística, que le proporcionen las herramientas mínimas en el área para su posterior desarrollo profesional.

**Programa:** Objetivos de la Estadística: Recolección, organización e interpretación de información. Técnicas de muestreo. Organización de datos. Escalas de medida. Caso nominal. Tendencia y variación. Caso ordinal. Tendencia y variación. Caso intervalar. Estudio de una variable: tendencia, variación. Cuadros y gráficos. Estratificación. Análisis de varianza sin interacción.

Correlación entre dos variables estadísticas. Covarianza. Correlación lineal. Interpretación gráfica. Razones de correlación. Independencia. Regresión lineal y parabólica. Curva general de mínimos cuadrados. Interpretación geométrica de coeficientes.

Nociones sobre los índices.

Introducción a las probabilidades. Nociones de combinatoria y teoría de conjuntos. Definición de probabilidad como medida unitaria. Propiedades elementales de una probabilidad. Teorema de las probabilidades totales y Bayes. Regla del producto. Esquema de Polya y árboles.

Variable aleatoria. Definición. Caso discreto. Hipergeométrica, Binomial y Poisson. Integración en una y varias variables. Función de distribución y de densidad.

Vectores aleatorios. Distribuciones marginal, condicional y conjunta. Independencia. Medidas centrales, de variabilidad, de simetría y de prominencia. Cálculo de esperanzas y varianzas de las distribuciones discretas y continuas estudiadas.

Introducción a la inferencia estadística. Clases de estimadores. Propiedades deseables. Distribución de estimadores. Teorema Central del Límite. Estimación de la esperanza y la varianza de una distribución. Intervalos de confianza y nivel de significación. Test de hipótesis. Concepto de hipótesis nula. Determinación intuitiva de "región de rechazo". Una y dos colas. Grados de libertad y tamaño de muestra en relación al límite de la región de rechazo. Tipos de error. Potencia del test. Algunos test de importancia. Nociones básicas y elementales de métodos no paramétricos. Wilcoxon. Aplicaciones de la inferencia estadística. Modelos lineales simples. Estimación de la varianza del error. Tabla de análisis de la varianza. Modelos de diseño experimental. Análisis de varianza. Series de tiempo.

**Asignatura:** FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA Y ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

**Unidades Docentes:** 12.

**Nivel:** Tercer nivel.

**Requisitos:** Cálculo III, Ecuaciones Dif. Ordinarias o Cálculo II.

**Programa:** *Funciones de Variable Compleja:* Representación de los complejos en la

esfera. La función  $F(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ . Continuidad de una función. Derivada y condiciones de Cauchy Riemann. Integral a lo largo de una línea. El teorema fundamental de Cauchy. La serie de potencias y holomorfismo en el interior del círculo de convergencia. Definición de las funciones exp. sen, cos. Teorema de la integral de Cauchy y conceptos de residuos. Desarrollos de Taylor y Laurent. Integrales de Bromwich y Carlson. Aplicación a la inversión de la transformación de Laplace.

*Ecuaciones en Derivadas Parciales:* Formaciones de ecuaciones con derivadas parciales lineales y no lineales. Ecuación diferencial total. Integración de algunas ecuaciones de primer orden: método de Lagrange-Charpit. Ecuación diferencial de 2º orden lineal y la reducción a las formas canónicas. Ecuación d.p. de tipo hiperbólico. Ecuación de tipo parabólico. Ecuación de tipo elíptico.

*Asignatura:* RESISTENCIA DE MATERIALES I

*Unidades docentes:* 11.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* Mecánica II.

*Objetivos:* Dar a los alumnos de Ingeniería las nociones mínimas de resistencia de Materiales independiente de su especialidad.

*Programa:* Repaso estático. Condiciones de equilibrio estático en el plano y espacio. Aplicaciones: Casos generales, reticulados, mecánicas.

Análisis de esfuerzo y deformación. Ensayo de tracción. Definición de tensión. Tensiones principales.

Tensiones simples y deformaciones. Tensiones y deformaciones axiales. Tensiones cortantes y torsión. Tensiones por flexión. Diagramas de momento flector y fuerza cortante. Flexión pura de vigas. Tensiones cortantes por flexión. Deflexión de vigas. Método de integración de la curva elástica. Método de momento de las áreas.

Tensiones combinadas. Axial con flexión, flexión y torsión. Inestabilidad elástica de columnas. Criterios de falla.

Energía de deformación. Estudio de la energía almacenada en los distintos casos de deformación. Aplicaciones a casos de choques. Teorema de Castigliano.

*Asignatura:* QUÍMICA GENERAL I

*Unidades Docentes:* 11.

*Nivel:* Segundo nivel.

*Requisitos:* Cálculo I

*Objetivos:* Proporcionar al estudiante el conocimiento de las teorías y principios fundamentales que rigen la Química Básica y en general las ciencias fisicoquímicas con el propósito de desarrollar la actitud científica y el espíritu crítico.

**Programa:** Nomenclatura inorgánica: óxidos, anhídridos, hidróxidos, ácidos, sales y ecuaciones.

Leyes de la Química: Lavoisier, Proust, Dalton, Richter, Avogadro, Einstein, átomo, molécula, elemento, compuestos. Escala de pesos atómicos. Volumen molar, Número de Avogadro, densidad normal y relativa. Pesos equivalentes. Determinación de pesos atómicos.

Estructura atómica: Descargas eléctricas en gases a baja presión. Radiactividad, experiencia de Rutherford, Número atómico, Moseley y su interpretación ondulatoria.

Clasificación periódica: Justificación cuántica de la clasificación periódica según su configuración electrónica. Analogía de propiedades y de estructura. Volumen atómico. Radios atómicos e iónicos. Energía de ionización. Electropositividad y Electropositividad y Electronegatividad, Isótopos. Número de oxidación. Nomenclatura orgánica.

Uniones interatómicas e intermoleculares. Hibridación: Análisis para moléculas inorgánicas y orgánicas. Enlace sigma y pi. Propiedades físicas en relación a los enlaces. Punto de fusión, ebullición. Solubilidad. Conductividad eléctrica. Estado gaseoso: Leyes de los gases, velocidad, densidad de gases, Dalton.

Estado líquido: obtención del estado líquido. Presión del vapor. Temperatura crítica.

Soluciones: Concentración. Molaridad, Normalidad, Molalidad, Fracción molar, % p/v. Regla de las mezclas.

Equilibrio Químico. Expresión de las constantes de equilibrio. Desplazamiento de los equilibrios. Le Chatelier. Determinación de moles en el equilibrio.

**Asignatura:** MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA

**Unidades Docentes:** 12.

**Nivel:** Tercer nivel.

**Requisitos:** Cálculo III, Ecuaciones Dif. Ordinarias.

**Objetivos:** Dotar al ingeniero de una herramienta práctica para la solución de sus modelos matemáticos y familiarizarlo con algunas técnicas numéricas de uso habitual en los problemas de Ingeniería.

**Programa:** Introducción a la teoría de errores. Interpolación y aproximación de funciones. Diferencias divididas. Polinomios de Newton y Lagrange. Métodos de los mínimos cuadrados. Aproximación de Tchebychev. Diferenciación e integración numéricas. Diferenciación numérica, errores de la diferenciación. Integración numérica. Métodos iterativos para la resolución de ecuaciones no lineales. Raíces reales y complejas de ecuaciones polinomiales. Método de Newton-Raphson en N dimensiones.

Sistemas de ecuaciones lineales. Método de eliminación de Gauss; aplicación a matrices tridiagonales. Método de descomposición de Choleski. Método iterativos: Jacobi y Gauss-Seidel. Inversión de matrices. Métodos de Gauss-Jordan. Valores y vectores propios, Métodos del polinomio característico, Stodola, Jacobi,

Givens, Householder. Secuencia de Sturm. Algoritmo LR y QR. Iteración inversa.

Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos de Euler, Runge-Kutta de orden 2 y orden 4, Métodos de varios pasos. Extrapolación de Richardson. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales. Formación de ecuaciones con derivadas parciales lineales y no lineales. Integración de algunas ecuaciones de primer orden. Clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden lineales: ecuaciones parabólicas, hiperbólicas y elípticas. Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales.

*Asignatura:* ESTÁTICA APLICADA

*Unidades Docentes:* 7.

*Nivel:* Tercer nivel.

*Requisitos:* Mecánica III

*Objetivos:* Proporcionar antecedentes de evaluación práctica de las principales acciones o sollicitaciones en estructuras. Capacitar en el análisis de estructuras estáticamente determinadas.

*Programa:* *Acciones o sollicitaciones externas en estructuras:* Descripción de las acciones de peso propio, sobrecargas, viento, sismos.

*Elementos de estática gráfica:* Composición de fuerzas y condiciones de equilibrio. Polígonos de fuerzas y funiculares.

*Estaticidad:* Análisis de equilibrio de sistemas isostáticos.

*Vigas isostáticas simples y compuestas:* Diagramas de sollicitaciones o esfuerzos internos: Convenciones y determinación mediante expresiones analíticas, gráficas y por trabajos virtuales.

*Enrejados isostáticos planos:* Soluciones analíticas, gráficas y por trabajos virtuales: métodos de los nudos, de las secciones, de Ritter, de Maxwell, Cremona, de Henneberg, de sustitución.

*Líneas de influencia:* Concepto general y aplicaciones a vigas, enrejados y marcos isostáticos. Cargas aplicadas a través de vigas secundarias.

*Cargas móviles:* Trenes de cargas móviles: sollicitaciones máximas (método analítico, de Barré. Método de la viga móvil).

*Arcos y Marcos isostáticos:* Diagramas de sollicitaciones y línea de presiones, usando procedimiento analítico, gráfico y trabajos virtuales.

*Cables:* Equilibrio y tensiones para fuerzas verticales: Fuerzas concentradas y distribuidas.

*Asignatura:* INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE SÓLIDOS

*Unidades Docentes:* 7.

*Nivel:* Tercer nivel.

**Requisitos:** Estática Aplicada.

**Objetivos:** Capacitar al alumno para el análisis de tensiones y deformaciones de elementos uniaxiales planos y para el cálculo de desplazamientos en sistemas isostáticos planos.

**Programa:** *Introducción al análisis de tensiones y deformaciones:* Relación entre tensiones y deformaciones (Ley de Hooke generalizada). Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad. Direcciones principales. Círculo de Mohr. Simplificaciones que admite la teoría técnica de elasticidad.

*Distribución de tensiones en elementos uniaxiales prismáticos:* Propiedades de inercia de las áreas planas. Tracción y compresión centrada. Flexión recta. Flexión desviada. Flexión y corte. Flexión de barras de fuerte curvatura. Flexión compuesta. Fórmulas de Navier y de Jouravsky. Centro de corte. Torsión: torsión de Saint-Venant, analogía de la membrana, secciones de pared delgada.

*Desplazamientos:* Cálculo de desplazamientos de nudos en sistemas reticulados isostáticos. Método de Williot. Vigas de un tramo isostáticas e hiperestáticas. Elástica por integración directa, teoremas de Mohor, viga conjugada.

*Inestabilidad de barras prismáticas:* Análisis del pandeo y del volcamiento en barras de materiales con ley lineal de tensión-deformación.

**Asignatura:** HIDRÁULICA GENERAL

**Unidades Docentes:** 8.

**Nivel:** Tercer nivel.

**Requisitos:** Mecánica 11.

**Objetivos:** Proporcionar a los alumnos de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Matemática los conocimientos necesarios de la Hidráulica General, para su ejercicio profesional.

**Programa:** *Hidrostática:* Introducción, conceptos y propiedades. Condición de equilibrio. Ecuación de la hidrostática. Fuerzas resultantes de presiones sobre superficies planas y curvas. Principio de Arquímedes. Cuerpos sumergidos y flotantes.

*Hidrodinámica:* Movimiento de un fluido. Clasificación de flujos. Volumen de control. Teorema del transporte. Principio de la conservación de la materia. Ecuación de continuidad. Gasto o caudal.

Principio de conservación de la energía. Ecuación de Euler. Teorema de Bernouilli. Extensión de Bernouilli a la corriente. Concepto de pérdida de carga. Pérdidas friccionales y singulares. Teorema de la cantidad de movimientos.

*Escurrecimiento en tuberías:* Flujo laminar. Escurrecimiento turbulento. Teoría de Prandtl. Pérdida de carga en tuberías. Diagrama Universal. Singulares en contorno cerrado. Orificios. Tubos cortos. Difusores. Válvulas.

*Escurrecimiento en canales:* Bernouilli respecto al fondo. Escurrecimiento crítico. Clasificación de los escurrecimientos. Aplicación del T. de la C. de Mov. Aplicación del resalto hidráulico. Escurrecimiento uniforme. Ecuación de resistencia. Altura

normal.

*Maquinaria hidráulica:* Nociones sobre golpe de ariete. Elevación mecánica. Bombas. Cavitación. Turbinas. Aplicaciones a Centrales Hidroeléctricas.

#### ASIGNATURAS ELECTIVAS DEL PLAN COMÚN DE LA FACULTAD

*Asignatura:* FILOSOFÍA I

*Unidades Docentes:* 6.

*Requisitos:* Inglés Elemental 1 o Francés Elemental 1.

*Objetivos:* Introducir al alumno que no tiene estudios especiales de Filosofía en la modalidad propia de la reflexión filosófica, en los métodos de lectura y análisis y, en general, desarrollar en él, el sentido de las preguntas que se formula. Intenta vincular esta forma de saber con aquellos temas u objetos de conocimiento que a un estudiante de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas le resulten más próximos y accesibles.

*Temas: Ciencia y Filosofía:* Problemas epistemológicos y problemas históricos implicados en su relación. La función que la filosofía clásica ha tenido como saber fundamentador. La unidad de la cultura, el desarrollo del saber positivo en la modernidad y perspectivas contemporáneas.

*Problemas del hombre y la cultura:* Las cuestiones de orden moral, político y filosófico que suscitan ciencia, técnica y arte. Aspectos filosóficos del arte, religión y cultura.

*Asignatura:* FILOSOFÍA II

*Unidades Docentes:* 6.

*Requisitos:* Filosofía I.

*Objetivos:* En la continuidad de lo anterior, este curso se propone procurar los elementos fundamentales para conocer en su significado teórico y en sus proyecciones prácticas, las corrientes filosóficas más destacadas del pasado y de nuestro tiempo.

*Asignatura:* FILOSOFÍA III

*Unidades Docentes:* 6.

*Requisitos:* Filosofía II.

Este curso se concibe como una continuación del anterior y procura que su temática sea accesible, aun para quien no hubiera seguido aquél.

*Asignatura:* HISTORIA UNIVERSAL I

*Unidades Docentes:* 6.

**Requisitos:** Inglés Elemental I o Francés Elemental I o Inglés Nivel Intermedio o Francés Nivel Intermedio.

**Objetivos:** Ofrecer a los alumnos un vasto repertorio de temas acerca del desarrollo de la Civilización Occidental destacando sus aspectos más significativos en lo político, económico, social, cultural y espiritual.

**Temas:** Grecia, Roma, Bizancio, Medioevo, Renacimiento, Epoca Moderna y Contemporánea.

**Asignatura:** HISTORIA UNIVERSAL II

**Unidades Docentes:** 6.

**Requisitos:** Historia Universal I o Historia I.

**Objetivos:** Ofrecer a los alumnos cursos de alcance más especializado sobre los problemas más relevantes de la Historia de la Civilización Occidental.

**Temas:** Historia de las instituciones políticas; Historia de la economía y de las clases sociales; Historia de las formas de vida y de la cultura; Historia de los movimientos religiosos; Historia de las ideas.

**Asignatura:** HISTORIA DE AMÉRICA Y CHILE I

**Unidades Docentes:** 6.

**Requisitos:** Inglés Elemental I, Francés Elemental I.

**Objetivos:** Familiarizar a los alumnos con las características de la implantación española y su sentido determinante en la aparición de ciertos tipos de actividad económica y de los factores coadyuvantes (climas, geografía, población autónoma, técnica, requerimientos de la economía europea).

**Temas:** Las fuentes de la Historia americana; los elementos conformativos de la sociedad hispanoamericana. Las estructuras económicas y los elementos condicionantes. La producción minera. Las estructuras administrativas siglos XVI y XVII.

**Asignatura:** TEORÍA E HISTORIA DEL ARTE I

**Unidades Docentes:** 6.

**Requisitos:** Francés Elemental II o Francés Nivel Intermedio.

**Objetivos:** Cubrir el problema de la índole del arte y de cada una de las artes según distintas posibilidades fundamentadoras.

**Temas:** La teoría del arte. Los problemas que supone. La estética, la crítica del arte y otros campos afines. Arte y forma. Arte y técnica. Arte y causalidad. Arte y verdad. Arte y símbolo. Arte, persona y sociedad. Sobre la índole de las artes.

*Asignatura:* TEORÍA E HISTORIA DEL ARTE II

*Unidades Docentes:* 6.

*Requisitos:* Teoría e Historia del Arte I.

*Objetivos:* Orientar a los alumnos en los campos más significativos de la creación humana. Buscar, mediante la reflexión y apreciación del arte, las ideas que motivan las obras. Introducir a los estudiantes ante los problemas del presente y su expresión en las artes, destinado este curso al Arte Contemporáneo y, abordando, además, algunos temas que sirven de enlace entre algunas especialidades técnicas o de ingeniería y el arte.

*Temas:* Arte Contemporáneo. Industria, ingeniería y arquitectura durante el siglo pasado. El impresionismo; sus consecuencias. La pintura de los "fauves". El cubismo. Del expresionismo al surrealismo. El arte en los últimos años. La arquitectura de nuestro siglo.

*Asignatura:* TEORÍA E HISTORIA DEL ARTE III

*Unidades Docentes:* 6.

*Requisitos:* Teoría e Historia del Arte II.

*Objetivos:* Curso monográfico: tiene por objeto el estudio particular de un tema de estas disciplinas, en torno al cual surgirá la reflexión necesaria respecto de problemas generales del arte. Dado el carácter del curso, en cada semestre se propondrá un tema distinto, anunciándolo con anticipación en el semestre anterior.

*Asignatura:* LITERATURA I

*Unidades Docentes:* 6.

*Requisitos:* Ciencias Sociales.

*Temas:* Lectura y discusión de textos literarios específicos. Este curso inicial tiene por objeto situar al alumno en la perspectiva propia de la obra literaria. Con ello se lo capacita para leer con mayor provecho en forma personal y se le dan instrumentos de análisis para participar con una buena base en cursos y actividades posteriores (tales como Literatura II, Taller Literario y Seminario de Literatura).

*Asignatura:* LITERATURA II - LITERATURA III

*Unidades Docentes:* 6.

*Requisitos:* Inglés Elemental, Francés Elemental.

*Objetivos:* Búsqueda, mediante la lectura y discusión de obras de autores seleccionados, del conocimiento del especial campo de fuerzas y tensiones de la sociedad en que tales obras se desenvuelven: incorporación del estudiante a la perspectiva



propia de la obra literaria y desde la cual puede revelarse, en su naturaleza esencialmente humana, la problemática social y cultural de nuestro tiempo en general y de América latina en particular.

*Temas:* Cursos monográficos relativos a James Joyce, D.H. Lawrence, Joseph Conrad, T.S. Elliot, Rainer María Rilke entre los autores europeos y Julio Cortázar, Jorge Luis Borges, Pablo Neruda, César Vallejo, Gabriel García Márquez, Juan Rulfo, Mario Vargas Llosa entre los latinoamericanos.

*Asignatura:* HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS I

*Unidades docentes:* 6.

*Requisitos:* Inglés Elemental I o Francés Elemental I.

*Objetivos:* Exponer la evolución de las ideas básicas que permitieron la exploración del mundo físico, presentar los descubrimientos fundamentales en su desarrollo histórico desde la antigüedad hasta nuestro tiempo.

Poner en evidencia la interrelación que vincula las teorías generales de la Ciencia con las doctrinas filosóficas vigentes en las épocas sucesivas y analizar el camino metodológico seguido por los grandes investigadores. Revelar el aspecto humano de la investigación, bosquejando el destino de los científicos clásicos.

*Temas:* Grandes etapas del desarrollo científico.

## PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

*Título:* Ingeniero Civil.

*Requisito de ingreso:* De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad. Para otorgar el título se requiere haber obtenido previamente el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Civil.

*Descripción:* Carrera científica-tecnológica dirigida a la creación y construcción de sistemas de instalaciones básicas que se requieren para satisfacer las demandas de transporte, comunicaciones, producción de energía, recursos hidráulicos, desarrollo urbano, vivienda, eliminación de residuos e higiene ambiental y de instalaciones para producir y distribuir bienes manufacturados. Su finalidad es la preparación de profesionales capacitados en el área de su especialidad, para proyectar y

diseñar esos sistemas de instalaciones básicas y, en algunas áreas, para construirlos y operarlos. La preparación integral le permite aplicar los nuevos avances de la ciencia y de la tecnología, con plena comprensión de su influencia socio-económica en el ámbito nacional y con óptima utilización de los recursos humanos, materiales y de capital disponibles.

*Campo ocupacional:* Proyectos de utilización de recursos hidráulicos, ingeniería sanitaria, proyecto y operación de sistemas de transporte, proyecto estructural y construcción de edificios y obras civiles de ingeniería; coordinación de especialistas que intervienen en un proyecto de Ingeniería civil.

*Duración de los estudios:* 12 semestres, 588 UD

*Contenido:*

Plan Común de la Facultad	209 UD
Asignaturas obligatorias:	
Mecánica de Fluidos I	8 UD
Hidráulica de contornos cerrados	8
Estática aplicada	7
Introducción a la Mecánica de Sólidos	7
Mecánica de Suelos I	6
Hidráulica de Canales	10
Ingeniería hidráulica	10
Ingeniería de Transporte	10
Análisis Estructural	10
Hormigón Estructural	9
Materiales de Construcción	10
Construcción I	6
Práctica de Vacaciones II	0
Mecánica de Suelos II	6
Ingeniería ambiental	6
Diseño de Infraestructura de Transporte	10
Diseño en Acero	7
Fundaciones	6
Construcción II	6
Construcción III	6
Introducción al Proyecto de Ingeniería civil	8
Introducción al Análisis de sistemas en Ingeniería civil	6
Práctica de Vacaciones III	0
Diseños Generales de Ingeniería civil	9
Taller de Título I	20
Taller de Título II	20

Introducción a la Ingeniería Eléctrica	9
Topografía 1	9
Práctica de Topografía	0
Geología	8
Introducción a la Economía	9
Investigación operativa	10
Economía aplicada	9
Introducción a la Estadística	12
Métodos matemáticos de la Ingeniería	12
Subtotal	289
Asignaturas obligatorias y electivas por mención (según listados adjuntos)	74
Asignaturas libres	16
Total	588 UD
<i>Asignaturas obligatorias y electivas mención Construcción</i>	74 UD
a) Obligatorias:	
Tecnología de Hormigón	9 UD
Complementos de Materiales de Construcción	7
Programación de Obras	7
Prefabricación	6
Costos y su control	6
Instalaciones básicas	9
Organización, Administración y Legislación	6
Subtotal	50
b) Electivas	24
Total	74 UD
<i>Asignaturas obligatorias y electivas mención Estructuras</i>	74 UD
a) Obligatorias:	
Mecánica de Sólidos	9 UD
Análisis Estructural Avanzado 1	7
Dinámica de Estructuras	6
Complementos de Hormigón estructural	6
Diseño de Estructuras Sismo-resistentes	6
Análisis y Diseño Plástico en Acero	6
Proyecto de Hormigón Armado	9
Proyecto de Estructuras de Acero	6
Subtotal	55

b) Electivas		19
	Total	74 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas  
mención Hidráulica* 74 UD

a) Obligatorias:		
Obras Hidráulicas		8 UD
Hidrología		8
Escurrimientos en Medios Permeables		8
Planificación de Recursos Hidráulicos		7
Proyecto de Ingeniería de Riego o		
Proyecto de Centrales Hidroeléctricas		10
	Subtotal	41
b) Electivas		33
	Total	74 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas  
mención Ingeniería Sanitaria* 74 UD

a) Obligatorias:		
Operaciones y Procesos Unitarios de		
Tratamiento		8 UD
Química del Agua		7
Sistemas de Agua Potable		7
Tratamiento de Agua Potable		7
Tratamiento de Aguas Servidas y		
Residuos Industriales Líquidos		7
Contaminación de Recursos Hidráulicos		6
Sistemas de Alcantarillado		7
	Subtotal	49
b) Electivas		25
	Total	74 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas  
mención Transporte* 74 UD

a) Obligatorias:		
Transporte Urbano		8 UD
Transporte Aéreo		8
Transporte Ferroviario		8
Transporte Caminero		8
Transporte Marítimo		8
Economía de Transporte		8
	Subtotal	48
b) Electivas		26
	Total	74 UD

## PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL EN COMPUTACIÓN

**Título:** Ingeniero Civil en Computación.

**Requisito de ingreso:** De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad. Para otorgar el título se requiere haber obtenido previamente el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Computación.

**Descripción:** La incorporación de la computación en muy diversas áreas de la actividad humana es evidente. En nuestro país, el mayor uso de computadores está directamente relacionado con las actividades productivas y de servicio, y es factor acelerante de éstas.

El plan de estudios pretende formar los especialistas de alto nivel en computación, capaces de introducir los computadores en nuevas actividades, desarrollar software para sistemas no convencionales, y desarrollar productos de software.

**Campo ocupacional:** Diseño y construcción de sistemas de software generalizado de soporte a aplicaciones. Participación en equipos profesionales multidisciplinarios de diseño y construcción de sistemas de software de aplicación en áreas específicas o en nuevas aplicaciones. Software para sistemas no convencionales. Adaptación de tecnología computacional a los ambientes organizacionales donde se desempeña el profesional. Proporcionar apoyo técnico a usuarios finales de sistemas computacionales. Administrar sistemas computacionales o participar en la administración de organizaciones de procesamiento de datos. Proporcionar apoyo técnico a usuarios finales de sistemas computacionales.

**Duración de los estudios:** 12 semestres, 560 UD

**Contenido:**

Plan Común de la Facultad	209 UD
Asignaturas obligatorias:	
Estructura de Datos y Programas	12 UD
Programación en Lenguajes Orientados a la Máquina	12
Tecnología de Computadores	9
Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales	9
Ingeniería de Software	9
Principios de Lenguajes de Programación	9
Práctica de Vacaciones I	0
Diseño y Análisis de Algoritmos	9
Sistemas de Bases de Datos	9
Modelamiento y Simulación	9
Práctica de Vacaciones II	0
Arquitectura de Computadores	9

Tiempo Real y Teleproceso	9
Compiladores	9
Sistemas Operativos	9
Práctica de Vacaciones III	0
Taller de Título I	20
Taller de Título II	20
Hidráulica General	8
Introducción a la Economía	9
Contabilidad General y de Costos	6
Investigación Operativa	10
Comportamiento de Empresas y Organizaciones	6
Economía Aplicada	9
Administración de Operaciones	8
Sistemas de Información	
Administrativos II	8
Métodos Numéricos de la Ingeniería	9
Probabilidades	12
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales	12
Resistencia de Materiales I	11
Subtotal	271
Asignaturas electivas	54
Asignaturas libres	26
Total	560 UD

OBSERVACIÓN: entre las asignaturas electivas debe incluirse por lo menos un taller.

## PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL ELECTRICISTA

*Título:* Ingeniero Civil Electricista.

*Requisito de ingreso:* De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad. Para otorgar el título se requiere haber obtenido previamente el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Eléctrica.

*Descripción:* El objetivo del plan de estudios es formar un profesional de visión amplia, capaz de aplicar las ciencias y el método científico al análisis y solución de los problemas técnico-económicos de su especialidad.

El plan de estudios completa una fuerte preparación en ciencias básicas físico-matemáticas y en ciencias de la ingeniería con lo cual el alumno consolida una formación analítica que, unida a la especialización profesional impartida a través de asignaturas electivas, le permite aplicar las teorías abstractas para resolver problemas prácticos complejos, le facilita adaptarse a las innovaciones técnicas y le posibilita contribuir al avance científico y tecnológico en su especialidad.

*Campo ocupacional:* Según sea la especialidad elegida, el ingeniero civil electricista puede desempeñarse en proyecto, administración técnica, desarrollo, diseño y especificación de sistemas y equipos eléctricos y electrónicos en las áreas propias de la ingeniería eléctrica. Entre ellas se destacan las áreas de potencia, automática, informática (con énfasis en "hardware") y telecomunicaciones. El ingeniero Civil Electricista puede también participar en investigación en las áreas señaladas y en otras disciplinas tan diversas como bio-ingeniería, radio-astronomía y geofísica.

*Duración de los estudios:* 12 semestres, 580 UD

*Contenido:*

Plan Común de la Facultad	209 UD
Asignaturas obligatorias:	
Hidráulica General	8 UD
Análisis de Redes I	12
Análisis de Redes II	7
Análisis y Modelación de Sistemas Dinámicos	8
Análisis de Señales	10
Control de Sistemas	10
Procesamiento Digital de la Información	8
Física Electrónica	10
Campos Electromagnéticos	10
Laboratorio de Redes	5
Práctica de Vacaciones I	0
Conversión electromecánica de la Energía	11
Sistemas Eléctricos de Potencia	9
Circuitos Electrónicos	10
Laboratorio de Circuitos Electrónicos	10
Ciencia de los Materiales	7
Sistemas de Telecomunicaciones	9
Sistemas para el Procesamiento de la Información	8
Laboratorio de Conversión Electromecánica de la Energía	9
Práctica de Vacaciones II	0
Taller de Diseño I	8
Taller de Proyecto I	8
Taller de Diseño II	8
Taller de Proyecto II	8
Práctica de Vacaciones III	0
Taller de Título I	20

Taller de Título II	20
Laboratorio de Física IV	6
Introducción a la Economía	9
Economía Aplicada	9
Introducción a la Estadística	12
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales	12
Resistencia de Materiales I	11
Subtotal	292
Asignaturas electivas de otros Departamentos	8
Asignaturas electivas del Departamento	50
Asignaturas libres	21
Total	580 UD

## PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

**Título:** Ingeniero Civil Industrial.

**Requisito de ingreso:** De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad. Para otorgar el título se requiere haber obtenido previamente el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Industrial.

**Descripción:** Carrera humanista-científica-tecnológica orientada a la planificación, diseño, análisis y dirección de las operaciones de sistemas integrados de hombres, materiales, equipos y capitales, que se ubican principalmente en empresas de bienes o servicios e instituciones públicas. Se trata de formar profesionales encargados de crear y perfeccionar tales sistemas así como de pronosticar, evaluar y mejorar los resultados técnicos, económicos y sociales de su operación.

Se prepara un profesional con una sólida formación en matemáticas y ciencias básicas, tecnología y procesos industriales, economía de la empresa y planificación, administración de empresas, y en el conocimiento y utilización de herramientas para la toma de decisiones como: Investigación Operativa y Sistemas de Información.

**Campo ocupacional:** Análisis y racionalización de la administración de las operaciones de empresas e instituciones. Generación y evaluación de proyectos de inversión en empresas industriales y de infraestructura, en transportes, recursos naturales, recursos hidráulicos, planificación urbana y regional, planificación del desarrollo industrial, desarrollo de sistemas de información administrativos y formulación de modelos de comportamiento de sistemas.

**Duración de los estudios:** 12 semestres, 576 UD

**Contenido:**

Plan Común de la Facultad

209 UD



Asignaturas obligatorias:		
Electrotecnia y Electrónica		12 UD
Introducción a las Ciencias Sociales		6
Ingreso Nacional		10
Teoría de las Unidades Económicas		12
Contabilidad para Gestión		6
Investigación Operativa I		12
Investigación Operativa II		12
Sistemas de Información Administrativos I		8
Comportamiento y Gestión de Recursos Humanos		9
Práctica de Vacaciones I		0
Economía de Empresas		10
Planificación y Evaluación Económica		8
Métodos y Sistemas de Administración		11
Gestión Comercial		6
Gestión Financiera		9
Gestión de Operaciones		9
Sistemas de Información Administrativos II		8
Práctica de Vacaciones II		0
Práctica de Vacaciones III		0
Taller de Título I		20
Taller de Título II		20
Termodinámica Aplicada		10
Fluidodinámica		10
Introducción a las Operaciones Unitarias		10
Operaciones Unitarias Industriales		11
Laboratorio del Ciclo Químico		3
Probabilidades		8
Inferencia Estadística		8
Álgebra Lineal Aplicada		12
Resistencia de Materiales I		11
Mecánica Aplicada		11
Propiedades de los Materiales		12
Procesos de Manufactura		9
Química Inorgánica y Orgánica		6
Fisicoquímica		11
	Subtotal	320
Asignaturas electivas		24
Asignaturas libres		23
	Total	576 UD

## PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL MATEMÁTICA

**Título:** Ingeniero Civil Matemático.

**Requisito de ingreso:** De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad. Para otorgar el título se requiere haber obtenido previamente el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Matemáticas.

**Descripción:** Carrera científico-tecnológica centrada en las técnicas de matemáticas aplicadas de alto nivel y con amplia aplicación industrial. Trata de preparar profesionales aptos para el desarrollo y aplicación de dichas técnicas que permiten un mejor enfrentamiento de problemas de alto nivel matemático, que aparecen en las industrias más complejas del país; a la vez de capacitar para el trabajo en equipo, ayudar a la resolución de problemas multidisciplinarios o la investigación universitaria.

**Campo ocupacional:** Proyectos con participación de equipos interdisciplinarios, principalmente, en la formulación y análisis de modelos matemáticos y en la generación e implantación de algoritmos. Empresas de tecnología avanzada que requieran de un amplio conocimiento matemático. Empresas de desarrollo o investigación.

**Duración de los estudios:** 12 semestres, 576 UD

**Contenido:**

Plan Común de la Facultad	209 UD
Asignaturas obligatorias:	
Estructura de Datos y de Programas	12 UD
Hidráulica General	8
Introducción a la Economía	9
Economía Aplicada	9
Complementos de Álgebra Lineal	9
Topología en $R^n$	12
Probabilidades	12
Cálculo Variacional	12
Práctica de Vacaciones 1	0
Análisis	15
Medida e Integración	12
Estadística Aplicada	12
Inferencia Estadística	12
Funciones de Variable Compleja	12
Ecuaciones con Derivadas Parciales	12
Cálculo Operacional	9
Programación Lineal e Introducción a la Programación Dinámica	12

Práctica de Vacaciones II	0	
Análisis Numérico I	12	
Análisis Numérico II	12	
Taller de Computación	6	
Optimización	12	
Práctica de Vacaciones III	0	
Taller de Título I	20	
Taller de Título II	20	
Resistencia de Materiales I	11	
	Subtotal	272
Asignaturas electivas		79
Asignaturas libres		16
	Total	577 UD

**OBSERVACIÓN:** Las asignaturas electivas deben conformar un bloque coherente, autorizado por el Consejo de Docencia, en un área de la Ingeniería. Será el Departamento de Matemáticas el que proponga dichos bloques al Consejo, en consulta con los departamentos que ofrezcan estas asignaturas.

Para cumplir con los bloques de asignaturas electivas de la carrera de Ingeniería Civil Matemática es necesario, en algunos casos, reemplazar Introducción a la Economía por Ingreso Nacional (10 UD).

## PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL MECÁNICA

**Título:** Ingeniero Civil Mecánico.

**Requisito de ingreso:** De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad. Para otorgar el título se requiere haber obtenido previamente el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Mecánica.

**Descripción:** Carrera científico-tecnológica que trata de la creación, diseño, construcción, puesta en marcha, supervisión de operación de complejos o componentes industriales y de la optimización de los procesos de producción. Su finalidad es la preparación de profesionales capacitados en el área de su especialidad para proyectar, diseñar y construir equipos y complejos tecnológicos industriales, e investigar e interpretar los procesos productivos y naturales. La preparación integral le permite aplicar los nuevos avances de la ciencia y de la tecnología, con plena comprensión de su influencia socioeconómica en el ámbito nacional y con óptima utilización de los recursos humanos, materiales y de capital disponibles.

**Campo ocupacional:** Proyectos y construcción en industrias mineras, metalúrgicas, textiles, elaboradoras de energía de transportes, etc. Planificación en organismos de fomento al desarrollo industrial. Estudio y realización de nuevas industrias. Administración técnica.

**Duración de los estudios:** 12 semestres, 577 UD



Laboratorio de Máquinas I	6
Laboratorio de Máquinas II	6
Taller de Diseño Mecánico I	7
Mecanismos y Dinámica de Máquinas	8
Taller de Diseño Mecánico II	7
Subtotal	79
b) Electivas de otros Departamentos	16 a 24
Electivas del Departamento	43 a 35
Total	138 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas  
mención Metalurgia Física* 138 UD

138 UD

a) Obligatorias:	
Cristalografía y Rayos X	9 UD
Metalurgia Física I	8
Laboratorio Metalúrgico I	6
Metalurgia Física II	8
Laboratorio Metalúrgico II	6
Taller de Proyecto Metalúrgico I	7
Termodinámica Metalúrgica	10
Transferencia de Calor	9
Taller de Proyecto Metalúrgico II	7
Metalurgia Extractiva	9
Subtotal	79
b) Electivas de otros Departamentos	16 a 24
Electivas del Departamento	43 a 35
Total	138 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas  
mención Termotecnia* 138 UD

a) Obligatorias:	
Introducción a la Metalurgia Física	7 UD
Termotecnia	8
Procesos de Manufactura	8
Máquinas I	8

Máquinas II	8
Laboratorio de Máquinas I	6
Laboratorio de Máquinas II	6
Convención	8
Taller de Diseño en Termotecnia I	7
Radiación y Conducción	6
Taller de Diseño de Termotecnia II	7
Subtotal	79
b) Electivas de otros Departamentos	16 a 24
Electivas del Departamento	43 a 35
Total	138 UD

## PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL DE MINAS

*Título:* Ingeniero Civil de Minas.

*Requisito de ingreso:* De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad. Para otorgar el título se requiere haber obtenido previamente el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Minas.

*Descripción:* Formar un profesional capacitado para manejar sistemas integrados por recursos humanos, materiales y económicos con el fin de extraer y transformar eficientemente las materias primas minerales para el desarrollo y bienestar de la sociedad. La complejidad de la industria minera y el alto grado que ha alcanzado su tecnología obliga a una sólida formación básica en disciplinas científicas, ciencias de la ingeniería y la línea técnica profesional que le es propia.

*Campo ocupacional:* La concepción, diseño, evaluación, proyecto, construcción, operación y la administración de sistemas materiales eficientes y económicos del sector industrial minero y metalúrgico extractivo.

La realización de estudios de factibilidad técnica y económica de los negocios mineros y los estudios de mercado, comercialización y control de calidad de los productos metálicos producidos. En conformidad a disposiciones legales, es habilitado para ejecutar mensuras de pertenencias mineras.

*Duración de los estudios:* 12 semestres, 585 UD

*Contenido:*

Plan Común de la Facultad	209 UD
<b>Asignaturas obligatorias:</b>	
Estática Aplicada y Resistencia de Materiales	11 UD
Electrotecnia y Electrónica	12
Topografía I	9
Práctica de Topografía (Minas)	0
Mineralogía y Geología	12
Introducción a la Economía	9
Investigación Operativa	10
Economía Aplicada	9
Fluidodinámica	10
Probabilidades	8
Inferencia Estadística	8
Métodos Matemáticos de la Ingeniería	12
Fisicoquímica Metalúrgica I	10
Construcción General	6
Legislación Minera	4
Práctica de Vacaciones II	0
Administración de Empresas Mineras	8
Ingeniería Económica Minera	7
Industrias Mineras	0
Práctica de Vacaciones III	0
Taller de Título I	20
Taller de Título II	20
Laboratorio de Química General II	4
Química General II	8
Química Inorgánica para Minas	8
Subtotal	205
Asignaturas obligatorias y electivas por mención (según listado adjunto)	153
Asignaturas libres	18
<b>Total</b>	<b>585 UD</b>

*Asignaturas obligatorias y electivas  
mención Explotación de Minas*

153 UD

## a) Obligatorias:

Geología estructural	8 UD
Geología Económica	9
Concentración de Minerales	6
Perforación y Tronadura	6
Carguío y Transporte de Minerales	8

Fundamentos de Mecánica de Rocas	6
Metalurgia Extractiva	9
Mecánica de Rocas Aplicadas	6
Geología de Minas	10
Maquinarias y Mantenimiento de Equipos Mineros	6
Evaluación de Yacimientos	6
Métodos de Explotación a Rajo Abierto	8
Métodos de Explotación Subterráneos	6
Proyecto Minero	6
Ventilación de Minas y Aire Comprimido	6
Túneles, Chimeneas y Piques	8
Subtotal	116
b) Electivas	37
Total	153 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas  
mención Metalurgia Extractiva* 153 UD

a) Obligatorias:	
Fisicoquímica Metalúrgica II	9 UD
Microscopía Mineralúrgica	6
Mecánica de Fluidos y Partículas	12
Chancado y Molienda	8
Explotación de Minas	6
Pirometalurgia	9
Flotación	8
Hidrometalurgia	8
Maquinaria y Mantenimiento de Equipos Planta	8
Dinámica y Control de Procesos Metalúrgicos	8
Complementos de Metalurgia	6
Proyecto de Planta	10
Química Mineralúrgica	6
Subtotal	104
b) Electivas	49
Total	153 UD

## PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL QUÍMICA

*Título:* Ingeniero Civil Químico.

*Requisito de ingreso:* De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad. Para otorgar el título se requiere haber obtenido previamente



el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Química.

*Descripción:* Carrera científico-tecnológica que cubre el sector tecnológico e industrial vinculado a las transformaciones químicas y aquellas transformaciones físicas íntimamente ligadas a los procesos químicos. Prepara profesionales habilitados para proyectar, calcular, diseñar e instalar plantas industriales dentro de su área de especialización, es decir, el sector químico, petroquímico e industrias procesadoras de alimentos y materias primas.

Se entrega una sólida formación básica en matemáticas, química y física, y también una preparación profunda en ciencias de la ingeniería química junto a conocimientos de economía y evaluación de proyectos.

*Campo ocupacional:* Proyecto, diseño e instalación de plantas industriales. Operación, dirección y administración de plantas en funcionamiento. Planificación y evaluación técnico-económica de proyectos de desarrollo industrial. Proyectar, dirigir y desarrollar trabajos de investigación para el mejoramiento o introducción de nuevas tecnologías en los procesos tecnológicos.

*Duración de los estudios:* 12 semestres, 585 UD

*Contenido:*

Plan Común de la Facultad	209 UD
Asignaturas obligatorias:	
Introducción a la Economía	9 UD
Economía Aplicada	9
Introducción a la Ingeniería Química	8
Termodinámica de Ingeniería Química	10
Fluidodinámica	10
Práctica de Vacaciones I	0
Diseño de Reactores Químicos	12
Transferencia de Calor	10
Transferencia de Masa	10
Laboratorio de Ingeniería Química I	6
Práctica de Vacaciones II	0
Laboratorio de Diseño de Reactores Químicos	4
Operaciones Unitarias	11
Laboratorio de Ingeniería Química II	8
Diseño y Evaluación de Proyectos	10
Taller de Proyecto	10
Dinámica y Control de Procesos Químicos	12
Práctica de Vacaciones III	0
Taller de Título I	20
Taller de Título II	20

Introducción a la Estadística	12
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales	12
Resistencia de Materiales I	11
Laboratorio de Química General II	4
Laboratorio de Fisicoquímica	5
Laboratorio de Química Orgánica I	4
Laboratorio de Química Orgánica II	4
Química General II	8
Fisicoquímica I	9
Fisicoquímica II	9
Análisis Instrumental	9
Química Inorgánica	12
Química Orgánica I	8
Química Orgánica II	8
Subtotal	294
Asignaturas electivas de otros Departamentos	28
Asignaturas electivas del Departamento	38
Asignaturas libres	16
Total	585 UD

## PLAN DE ESTUDIOS DE GEOLOGÍA

**Título:** Geólogo.

**Requisito de ingreso:** De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad.

**Descripción:** El plan tiene por objeto entregar una formación científica amplia, conducente a formar un profesional con conocimientos profundos en Ciencias de la Tierra y de la especialización correspondiente ya sea para mejorarlos o para dar indicaciones conducentes a la explotación de los recursos naturales del planeta. En el plan se combinan estas ciencias con la física, química, matemáticas y biología para procurar un abordamiento unificado de los principales problemas de la corteza terrestre que surgen al enfrentar su aprovechamiento en beneficio del hombre.

**Campo ocupacional:** El geólogo está en condiciones de desarrollar, planificar y evaluar estudios y proyectos, como levantamientos geológicos regionales y locales, prospección, evaluación y desarrollo de recursos mineros y energéticos, hidrológicos, de factibilidad geológica en la construcción de obras civiles, etc. Por ello es que su campo de acción está en organismos del Estado que tienen la responsabilidad de la investigación geológica básica y aplicada del territorio, en la industria minera, en organismos estatales y privados que se preocupan del desarrollo de recursos naturales, planificación y construcción urbana y de obras de Ingeniería

particulares, etc., y en las universidades, donde se concentra la investigación geológica básica.

*Duración de los estudios:* 12 semestres, 578 UD

*Contenido:*

Plan Común de la Facultad	148 UD (1)
<b>Asignaturas obligatorias:</b>	
Física I	9 UD
Física II	9
Topografía I	9
Geofísica General	8
Geología General	10
Biología	12
Paleontología de Invertebrados	12
Mineralogía	12
Rocas y Minerales	7
Mineralogía Óptica	12
Técnicas Geométricas para Geología Estructural	9
Geología Histórica	12
Geología Estructural	10
Geología de Campo I	8
Geomorfología	10
Geología de Chile	12
Petrografía Ígnea y Metamórfica	12
Estratigrafía y Sedimentación	12
Petrografía Sedimentaria	7
Depósitos Minerales I	12
Práctica de Vacaciones I	0
Geología de Campo II	24
Geoquímica General	7
Fotogeología	9
Geología de Minas I	20
Geología Aplicada a la Ingeniería	8
Yacimientos no Metálicos	9
Práctica de Vacaciones II	0
Taller de Título I	20
Taller de Título II	20
Introducción a la Economía	9
Introducción a la Estadística	12
Fisicoquímica	9

Química Inorgánica		11
Química Orgánica		10
	Subtotal	364 UD
Asignaturas electivas		50
Asignaturas libres		16
	Total	578 UD

**OBSERVACIÓN:** (1) Se eliminan del Plan Común de la Facultad los cursos: Física del Calor (9 UD), Mecánica II (11 UD), Electricidad y Magnetismo (11 UD), Ondas y Física Moderna (9 UD), Cálculo III (12 UD) Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (9 UD).

### PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

**Grado:** Licenciado en Ciencias de la Ingeniería en la mención correspondiente: Civil, Computación, Eléctrica, Industrial, Matemáticas, Mecánica, Minas y Química.

**Requisito de ingreso:** De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad.

**Descripción:** Es el primer grado académico que otorga la Universidad. El énfasis de estos estudios está en cursos de carácter formativo. El plan de estudios comprende una fuerte formación general en matemáticas, física, otras ciencias básicas, y ciencias de la ingeniería, que junto a cursos iniciales de aplicación técnico-profesional y de humanidades dan una formación amplia que habilita al graduado para optar a estudios conducentes al título profesional de Ingeniero Civil, en la especialidad correspondiente, o a los grados académicos de Magíster y Doctor.

**Duración de los estudios:** 8 semestres, 384 UD

**Contenido:**

Plan Común de la Facultad		209 UD
Asignaturas obligatorias y libres por mención (según listados adjuntos)		175
	Total	384 UD
Asignaturas obligatorias y libres, mención Civil		175 UD

a) Obligatorias:

Mecánica de Fluidos I		8 UD
Hidráulica de Contornos Cerrados		8

Estática Aplicada	7
Introducción a la Mecánica de Sólidos	7
Mecánica de Suelos I	6
Hidráulica de Canales	10
Ingeniería de Transporte	10
Análisis Estructural	10
Hormigón Estructural	9
Materiales de Construcción	10
Ingeniería Civil	6
Introducción a la Ingeniería Eléctrica	9
Topografía I	9
Práctica de Topografía	0
Geología	8
Introducción a la Economía	9
Investigación Operativa	10
Economía Aplicada	9
Introducción a la Estadística	12
Métodos Matemáticos de la Ingeniería	12
Subtotal	163 UD
b) Libres	12
Total	175 UD

*Asignaturas obligatorias, mención Computación* 175 UD

a) Obligatorias:	
Estructura de Datos y Programas	12 UD
Programación en Lenguajes Orientados a la Máquina	12
Tecnología de Computadores	9
Teoría de Automatas y Lenguajes Formales	9
Ingeniería de Software	9
Principios de Lenguajes de Programación	9
Práctica de Vacaciones I	0
Diseño y Análisis de Algoritmos	9
Sistemas de Bases de Datos	9
Modelamiento y Simulación	9
Hidráulica General	8
Introducción a la Economía	9
Investigación Operativa	10
Economía Aplicada	9
Sistemas de Información Administrativos II	8
Métodos Numéricos de la Ingeniería	9
Probabilidades	12
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones	

Diferenciales a Derivadas Parciales	12
Resistencia de Materiales 1	11
Total	175 UD

*Asignaturas obligatorias, mención Eléctrica* 175 UD

a) Obligatorias:	
Hidráulica General	8 UD
Análisis de Redes 1	12
Análisis de Redes 11	7
Análisis y Modelación de Sistemas Dinámicos	8
Análisis de Señales	10
Control de Sistemas	10
Procesamiento Digital de la Información	8
Física Electrónica	10
Campos Electromagnéticos	10
Laboratorio de Redes	5
Práctica de Vacaciones 1	0
Conversión Electromecánica de la Energía	11
Circuitos Electrónicos	10
Ciencia de los Materiales	7
Laboratorio de Física 1v	6
Introducción a la Economía	9
Economía Aplicada	9
Introducción a la Estadística	12
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales	12
Resistencia de Materiales 1	11
Total	175 UD

*Asignaturas obligatorias, mención Industrial* 175 UD

a) Obligatorias:	
Introducción a las Ciencias Sociales	6 UD
Ingreso Nacional	10
Teoría de las Unidades Económicas	12
Contabilidad para Gestión	6
Investigación Operativa 1	12
Sistemas de Información Administrativos 1	8
Comportamiento y Gestión de Recursos Humanos	9
Práctica de Vacaciones 1	0
Gestión Comercial	6

Gestión Financiera		9
Sistemas de Información Administrativos II		8
Probabilidades		8
Inferencia Estadística		8
Álgebra Lineal Aplicada		12
	Subtotal	114 UD
b) Libres		61
	Total	175 UD
<i>Asignaturas obligatorias y libres, mención Matemáticas</i>		175 UD
a) Obligatorias:		
Estructura de Datos y de Programas		12 UD
Hidráulica General		8
Introducción a la Economía		9
Economía Aplicada		9
Complementos de Álgebra Lineal		9
Topología en $R^n$		12
Probabilidades		12
Cálculo Variacional		12
Práctica de Vacaciones I		0
Análisis		15
Medida e Integración		12
Estadística Aplicada		12
Inferencia Estadística		12
Funciones de Variable Compleja		12
Cálculo Operacional		9
Resistencia de Materiales I		11
	Subtotal	166 UD
b) Libres		9
	Total	175 UD

OBSERVACIÓN: Para cumplir con los bloques de asignaturas electivas de la carrera de Ingeniería Civil Matemática es necesario, en algunos casos, reemplazar Introducción a la Economía por Ingreso Nacional (10 UD).

*Asignaturas obligatorias y libres, mención Mecánica* 175 UD

a) Obligatorias:		
Electrotecnia y Electrónica		12 UD
Mecánica III		12
Introducción a la Economía		9
Investigación Operativa		10

Economía Aplicada	9	
Métodos Numéricos de la Ingeniería	9	
Introducción a la Estadística	12	
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales	12	
Mecánica de Fluidos I	8	
Práctica de Vacaciones I	0	
Ciencia de los Materiales I	8	
Ciencia de los Materiales II	8	
Introducción a los Procesos Metalúrgicos	4	
Mecánica de Fluidos II	10	
Resistencia de Materiales I	11	
Resistencia de Materiales II	10	
Tecnología Mecánica I	4	
Dibujo de Máquinas	7	
Órganos de Máquinas	12	
	Subtotal	167 UD
b) Libres		8
	Total	175 UD

*Asignaturas obligatorias y libres,  
mención Minas*

175 UD

a) Obligatorias:

Estática Aplicada y Resistencia de Materiales	11 UD	
Electrotecnia y Electrónica	12	
Topografía I	9	
Práctica de Topografía (Minas)	0	
Mineralogía y Geología	12	
Introducción a la Economía	9	
Economía Aplicada	9	
Fluidodinámica	10	
Probabilidades	8	
Inferencia Estadística	8	
Métodos Matemáticos de la Ingeniería	12	
Fisicoquímica Metalúrgica I	10	
Laboratorio de Química General II	4	
Química General II	8	
Química Inorgánica para Minas	8	
	Subtotal	130 UD

Asignaturas obligatorias y libres por área  
(según listado adjunto)

35

b) Libres

10

Total

175 UD



*Asignaturas obligatorias y libres, área  
Explotación de Minas*

a) Obligatorias:		
Geología Estructural		8 UD
Perforación y Tronadura		6
Carguío y Transporte de Minerales		8
Fundamentos de Mecánica de Rocas		6
	Subtotal	28
b) Libres		7
	Total	35

*Asignaturas obligatorias, área  
Metalurgia Extractiva*

a) Obligatorias:		
Fisicoquímica Metalúrgica II		9
Microscopía Mineralúrgica		6
Mecánica de Fluidos y Partículas		12
Chancado y Molienda		8
	Total	35 UD

*Asignaturas obligatorias y libres,  
mención Química* 175 UD

a) Obligatorias:		
Introducción a la Economía		9 UD
Economía Aplicada		9
Introducción a la Ingeniería Química		8
Termodinámica de Ingeniería Química		10
Fluidodinámica		10
Práctica de Vacaciones I		0
Transferencia de Calor		10
Introducción a la Estadística		12
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales		12
Resistencia de Materiales I		11
Laboratorio de Química General II		4
Laboratorio de Fisicoquímica		5
Laboratorio de Química Orgánica I		4
Laboratorio de Química Orgánica II		4
Química General II		8
Fisicoquímica I		9
Fisicoquímica II		9
Análisis Instrumental		9
Química Inorgánica		12

Química Orgánica 1		8
Química Orgánica 11		8
	Subtotal	171 UD
b) Libres		4 UD
	Total	175 UD

### PLAN DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS

**Grado:** Licenciado en Ciencias en la mención correspondiente: Física, Geofísica, Geología y Química.

**Requisito de ingreso:** De acuerdo a los sistemas de selección y admisión que determine la Universidad.

**Descripción:** Es el primer grado académico que otorga la Universidad. El énfasis de estos estudios está en cursos de carácter formativo. El plan de estudios comprende una fuerte formación general en matemáticas y física, en algunos casos en química y ciencias de la tierra, que junto a estudios generales de humanidades habilita para optar a programas académicos en Magíster o Doctorado en Ciencias, y en el caso especial de la mención Geología, para continuar estudios conducentes al título profesional de Geólogo.

**Duración de los estudios:** 8 semestres, 384 UD

**Contenido:**

Plan Común de la Facultad		194 UD(1)
Asignaturas obligatorias, electivas y libres por mención (según listados adjuntos)		190
	Total	384 UD

**OBSERVACIONES:** (1) Se eliminan del Plan Común de la Facultad, Laboratorio de Física 111 (6 UD) y Ondas y Física Moderna (9 UD).

(2) En la mención Geología se reemplazan los cursos Física del Calor (9 UD), Mecánica 11 (11 UD), Electricidad y Magnetismo (11 UD), Cálculo 111 (12 UD) y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (9 UD), por 52 UD adicionales en asignaturas obligatorias, electivas y libres de la mención, que resulta de 242 UD.

Asignaturas obligatorias, electivas y libres, mención Física		190 UD
a) Obligatorias:		
Laboratorio de Física 111		6 UD
Mecánica Clásica 1		15

Introducción a la Física Moderna	12
Métodos Matemáticos de la Física	12
Mecánica del Continuo y Ondas	15
Laboratorio de Física IV	6
Electrodinámica	15
Electrónica	6
Mecánica Cuántica I	15
Laboratorio de Física V	12
Laboratorio de Física VI	12
Complementos de Álgebra Lineal	9
Funciones de Variable Compleja	12
Subtotal	147 UD
b) Electivas	20
c) Libres	23
Total	190 UD

*Asignaturas obligatorias, electivas y libres, mención Geofísica* 190 UD

a) Obligatorias:	
Laboratorio de Física III	6 UD
Métodos Matemáticos de la Física	12
Física de la Tierra I	12
Física de la Tierra II	12
Sismología I	14
Introducción a la Geofísica de Prospección	12
Geología General	10
Geología Estructural	10
Complementos de Álgebra Lineal	9
Introducción a la Estadística	12
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales	12
Métodos Matemáticos de la Ingeniería	12
Subtotal	133 UD
b) Electivas	43
c) Libres	14
Total	190 UD

*Asignaturas obligatorias, electivas y libres, mención Geología* 242 UD

a) Obligatorias:	
Física I	9 UD
Laboratorio de Física III	6

Física II	9	
Topografía I	9	
Geología General	10	
Biología	12	
Paleontología de Invertebrados	12	
Mineralogía	12	
Rocas y Minerales	7	
Mineralogía Óptica	12	
Técnicas Geométricas para Geología Estructural	9	
Geología Histórica	12	
Geología Estructural	10	
Geología de Campos I	8	
Geomorfología	10	
Geología de Chile	12	
Petrografía Ignea y Metamórfica	12	
Estratigrafía y Sedimentación	12	
Petrografía Sedimentaria	7	
Introducción a la Estadística	12	
Fisicoquímica	9	
Química Inorgánica	11	
Química Orgánica	10	
	Subtotal	232 UD
c) Libres		10
	Total	242 UD

*Asignaturas obligatorias, electivas y libres, mención Química* 190 UD

a) Obligatorias:	
Complementos de Álgebra Lineal	9 UD
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales	12
Laboratorio de Química General II	4
Laboratorio de Fisicoquímica	5
Laboratorio de Química Orgánica I	4
Laboratorio de Química Orgánica II	4
Química General II	8
Fisicoquímica I	9
Fisicoquímica II	9
Análisis Instrumental	9
Química Inorgánica	12
Química Orgánica I	8
Química Orgánica II	8
Química Analítica	10

Fisicoquímica III	10
Introducción a la Espectroscopía Molecular	8
Espectroscopía Aplicada	10
Subtotal	139 UD
b) Electivas	27
c) Libres	24
Total	190 UD

### PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA MENCION BIOINGENIERÍA

*Grado:* Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Bioingeniería.

*Requisito de ingreso:* Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Eléctrica, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* Formar especialistas capaces de cubrir satisfactoriamente demandas de Ingeniería que empiezan a ser frecuentes para el desarrollo de investigaciones biológicas o médicas que exigen conocimientos de matemáticas superiores o técnicas computacionales complejas para la mejor atención de instrumentalización electromédica; y para la eventual instrumentación computacional de servicios hospitalarios.

*Campo ocupacional:* En grupos interdisciplinarios del área médica e ingenieril. En la investigación, docencia superior y desarrollo que relacionan la ingeniería con las ciencias biológicas.

*Duración de los estudios:* 4 semestres, 188 UD

*Contenido:*

Asignaturas obligatorias:

Laboratorio de Electrónica	10 UD
Sistemas de Telecomunicaciones	9
Sistemas para el Procesamiento de la Información	8
Biología	10
Anatomía	10
Fisiología	16
Bioquímica	16
Práctica de Vacaciones II	0
Práctica de Vacaciones III	0
Seminario	4

Seminario		4
Seminario		4
Seminario		4
Trabajo de Tesis I		20
Trabajo de Tesis II		20
Fisicoquímica		11
Química Orgánica		7
	Subtotal	153 UD
Asignaturas electivas		35
	Total	188 UD

OBSERVACIÓN: Las asignaturas correspondientes a disciplinas que no ofrece la Facultad, se realizarán en otros departamentos de la Universidad.

### PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA MENCION ELÉCTRICA

*Grado:* Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Eléctrica.

*Requisito de ingreso:* Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Eléctrica, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* El programa tiene por objeto ofrecer una formación más profunda en ciencias de la ingeniería para los candidatos que desean orientar sus estudios hacia las actividades de investigación, docencia superior y desarrollo. El programa consiste en asignaturas formales o tutoriales y seminarios, además de una tesis que es el núcleo que orienta todo el programa. La especialización se puede hacer en cualquiera de las siguientes áreas: automática, potencia y telecomunicaciones.

*Campo ocupacional:* En la investigación, docencia superior y desarrollo, y en el trabajo interdisciplinario o de apoyo en el campo de la ingeniería eléctrica.

*Duración de los estudios:* 4 semestres, 196 UD

*Contenido:*

Asignaturas obligatorias:

Sistemas Eléctricos de Potencia	9 UD
Laboratorio de Circuitos Electrónicos	10
Sistemas de Telecomunicaciones	9
Sistemas para el Procesamiento de la Información	8
Laboratorio de Conversión Electromecánica de la Energía	9

Trabajo de Tesis I		20
Trabajo de Tesis II		20
	Subtotal	85 UD
Asignaturas electivas		111
	Total	196 UD

**OBSERVACIÓN:** Los alumnos que postulan simultáneamente al título de Ingeniero Civil Electricista y al grado de Magister en Ingeniería Eléctrica, pueden reconocer dentro de las 111 UD, las 16 de los Talleres II (Taller de Diseño II y Taller de Proyecto II).

### PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA MENCION INDUSTRIAL

**Grado:** Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Industrial con especialización en Ingeniería Económica, Investigación Operativa y Sistemas de Información Administrativos.

**Requisito de ingreso:** Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Industrial, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

**Descripción:** Programa de post-grado destinado a dar una preparación avanzada en los campos de: planificación, organización, operación, evaluación y control de sistemas complejos con aplicación en las áreas de desarrollo y política industrial, de desarrollo regional y urbano, planificación de sistemas de transporte y diseño de políticas en ciencia y tecnología. El programa ofrece tres líneas de especialización: Ingeniería Económica, Investigación Operativa y Sistemas de Información Administrativos.

A través de estos estudios se pretende impartir un conocimiento profundo y riguroso del acervo científico y una formación en investigación que permita desarrollar el espíritu creativo para identificar, enfrentar y resolver una amplia gama de problemas.

**Campo ocupacional:** Planificación y política industrial, desarrollo regional y urbano, planificación de sistemas de transporte, diseño de políticas en ciencia y tecnología, desarrollo y óptimo aprovechamiento de los recursos hidráulicos.

**Duración de los estudios:** 4 semestres, 192 UD

**Contenido:**

Asignaturas obligatorias:

Trabajo de Tesis I	20 UD
Trabajo de Tesis II	20

	Subtotal	40 UD
Asignaturas obligatorias, electivas por especialidad, (según listados adjuntos)		142
Asignaturas libres		10
	Total	192 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas, especialidad  
Ingeniería Económica* 142 UD

a) Obligatorias:		
Microeconomía I		10 UD
Microeconomía II		10
Macroeconomía		10
Econometría I		10
Análisis de Sistemas y problemas de Planificación y Administración		15
	Subtotal	55
b) Electivas		87
	Total	142 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas, especialidad  
Investigación Operativa* 142 UD

a) Obligatorias:		
Programación Lineal y Extensiones		12 UD
Programación no Lineal		10
Programación Dinámica		10
Procesos Estocásticos		10
Análisis de Sistemas y Problemas de Planificación y Administración		15
	Subtotal	57 UD
b) Electivas		85
	Total	142 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas, especialidad  
Sistemas de Información Administrativos* 142 UD

a) Obligatorias:		
Computadores y Programación		12 UD
Estructura de Datos y Organización de Archivos		12
Desarrollo de Sistemas de Información Administrativos I		12
Desarrollo de Sistemas de Información Administrativos II		12
Análisis de Sistemas y Problemas		



de Planificación y Administración	15
Subtotal	63 UD
b) Electivas	79
Total	142 UD

## PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA MENCION METALURGIA EXTRACTIVA

*Grado:* Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Metalurgia Extractiva.

*Requisito de ingreso:* Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Minas, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* Programa destinado a la formación de especialistas en el área de concentración de minerales y de metalurgia química. El objetivo básico es profundizar en los conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con la metalurgia extractiva, de manera de permitir la investigación básica y aplicada en dichos procesos que contribuyan al desarrollo nacional.

*Campo ocupacional:* Cualquier instituto de investigación o de prestación de servicios a la minería o relacionado con la actividad minera, como son CIMM, INTEC, COCHEN, etc.; en universidades realizando investigación y docencia superior, en empresas mineras o empresas consultoras.

*Duración de los estudios:* 4 semestres, 168 UD

*Contenido:*

Asignaturas obligatorias:

Microscopía Mineralúrgica	6 UD
Fenómenos de Transferencia en Procesos Metalúrgicos	8
Pirometalurgia	9
Flotación	8
Hidrometalurgia	8
Análisis Instrumental	9
Trabajo de Tesis I	25
Trabajo de Tesis II	25
Subtotal	98 UD
Asignaturas electivas	70
Total	168 UD

## PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA MENCIÓN QUÍMICA

**Grado:** Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Química.

**Requisito de ingreso:** Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Química, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

**Descripción:** El programa está dirigido a formar un graduado especializado en el área de Ingeniería Química que pueda afrontar temas de investigación, que disponga de una adecuada profundización en el diseño y control de equipos y procesos químicos y que pueda desarrollar nuevas tecnologías aplicables a los procesos convencionales o establecidos, todo enmarcado dentro de criterios económicos más convenientes.

**Campo ocupacional:** En la docencia superior, investigación y desarrollo en el área de Ingeniería Química.

**Duración de los estudios:** 4 semestres, 164 UD

**Contenido:**

**Asignaturas obligatorias:**

Diseño de Reactores Químicos	12 UD
Transferencia de Masa I	10
Dinámica y Control de Procesos Químicos	12
Transferencia de Masa Avanzada	10
Trabajo de Tesis I	30
Trabajo de Tesis II	30
Subtotal	104 UD
Asignaturas electivas	60
Total	164 UD

**OBSERVACIÓN:** Por lo menos 50 UD electivas deben ser de la serie 700.

## PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA MENCIÓN INGENIERÍA SÍSMICA

**Grado:** Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Sísmica.

**Requisito de ingreso:** Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Civil, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* Programa destinado a la formación de graduados para su desempeño en funciones académicas de nivel superior, docencia universitaria e investigación en el campo de la Ingeniería Sísmica, en relación a las estructuras, suelos, materiales y sismología.

*Campo ocupacional:* La docencia universitaria, el desarrollo y la investigación en problemas de gran complejidad y envergadura en obras de ingeniería sometidas a solicitaciones sísmicas. En equipos interdisciplinarios para abordar los problemas de su competencia.

*Duración de los estudios:* 4 semestres, 192 UD

*Contenido:*

Asignaturas obligatorias:

Diseño en Acero	7 UD
Fundaciones	6
Mecánica de Sólidos	9
Análisis Estructural Avanzado I	7
Dinámica de Estructuras	6
Análisis Estructural Avanzado II	8
Dinámica de Estructuras Avanzada	6
Dinámica Probabilística de Estructuras	11
Ingeniería Sísmica	9
Trabajo de Tesis I	20
Trabajo de Tesis II	20
Mecánica III	12
Sismología I	14
Dinámica de Suelos	9
Funciones de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales	12
Subtotal	155 UD
Asignaturas electivas	37
Total	192 UD

PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS  
MENCION ASTRONOMÍA

*Grado:* Magíster en Ciencias, mención Astronomía.

*Requisito de ingreso:* Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias, mención Física, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* El programa tiene por objetivo principal capacitar a licenciados para realizar investigaciones astronómicas en las áreas de Astrofísica, Astrometría y Radioastronomía, en base a conocimientos teóricos y trabajos prácticos necesarios para permitirle al futuro astrónomo la comprensión y manejo de las técnicas observacionales que requerirá en el desempeño de su especialidad.

*Campo ocupacional:* En la investigación astronómica y la docencia superior.

*Duración de los estudios:* 4 semestres, 180 UD

*Contenido:*

Asignaturas obligatorias:	0 UD
Práctica de Vacaciones I	12
Astrofísica I	12
Astrofísica II	12
Estructura Galáctica	12
Astrometría Fundamental	12
Radioastronomía	12
Instrumentos Astronómicos y Técnicas de Observación	12
Astronomía Extragaláctica	30
Trabajo de Tesis I	30
Trabajo de Tesis II	
Subtotal	144 UD
Asignaturas electivas	36
Total	180 UD

### PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS MENCIÓN COMPUTACIÓN

*Grado:* Magíster en Ciencias, mención Computación.

*Requisito de ingreso:* Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, mención Computación, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* Formar personal capacitado para el análisis y desarrollo de metodologías para procesar información eficientemente que permita abordar problemas de complejidad y envergadura por unidad de tiempo, inmanejables desde otros enfoques.

*Campo ocupacional:* Investigación en áreas tales como computabilidad, complejidad, evaluación de desempeño, arquitectura de computadores, desarrollo de

software, comunicación de datos, inteligencia artificial, modelamiento, etc. Diseñar y construir sistemas de software de gran complejidad. Desarrollo y aplicación de nuevas metodologías. Participar en proyectos interdisciplinarios. Realizar docencia superior.

*Duración de los estudios:* 3 semestres, 150 UD

*Contenido:*

Asignaturas obligatorias:

Estructuras de Datos Avanzados, o	
Teoría de la Computación	9 UD
Arquitectura de Computadores	9
Tiempo Real y Teleproceso	9
Compiladores	9
Sistemas Operativos	9
Trabajo de Tesis I	30
Trabajo de Tesis II	30
	Subtotal
	105 UD
Asignaturas electivas	45
	Total
	150 UD

## PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS MENCIÓN FÍSICA

*Grado:* Magíster en Ciencias, mención Física.

*Requisito de ingreso:* Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias, mención Física, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* Programa de especialización en Física, en las áreas de investigación del Departamento, mediante cursos y trabajos de laboratorios, más una tesis de investigación. El desarrollo de nuevas técnicas, procesos y dispositivos requieren ahora, y con mayor razón en el futuro, que el avance de la tecnología vaya de la mano con la investigación en profundidad de la naturaleza de los fenómenos envueltos, y es aquí donde se pretende actuar con este programa.

*Campo ocupacional:* En instituciones de investigación y docencia universitaria. En grupos interdisciplinarios de desarrollo.

*Duración de los estudios:* 4 semestres, 165 UD

**Contenido:****Asignaturas obligatorias:**

Mecánica Cuántica II	15 UD
Mecánica Estadística	15
Trabajo de Tesis I	40
Trabajo de Tesis II	40
Subtotal	110 UD
Asignaturas electivas	55
Total	165 UD

**PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS  
MENCION GEOFÍSICA**

**Grado:** Magíster en Ciencias, mención Geofísica.

**Requisito de ingreso:** Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias, mención Geofísica, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

**Descripción:** El programa pone especial énfasis en entregar una sólida base en matemáticas, física y ciencias de la tierra. Permite una especialización en disciplinas de Física de la Tierra Sólida (sismología, geomagnetismo, gravimetría, flujo calórico, física del interior de la tierra, etc.) y Geofísica Aplicada (prospección de recursos minerales, aguas subterráneas, estudios geofísicos para obras civiles, etc.).

**Campo ocupacional:** En la investigación y docencia superior. En colaboración con ingenieros civiles de minas y geólogos. En empresas de prospección y desarrollo.

**Duración de los estudios:** 4 semestres, 170 UD

**Contenido:****Asignaturas obligatorias:**

Trabajo de Tesis I	30 UD
Trabajo de Tesis II	30
Subtotal	60 UD
Asignaturas obligatorias y electivas, por área (según listado adjunto)	100
Asignaturas libres	10
Total	170 UD

*Asignaturas obligatorias y electivas, área*

*Geofísica de la Tierra* 100 UD

**a) Obligatorias:**

Sismología II 14 UD

Series de Tiempo		9
Sismología Teórica I		12
Sismología Teórica II		12
Instrumental Sismológico		9
	Subtotal	56 UD
b) Electivas		44
	Total	100 UD
<i>Asignaturas obligatorias y electivas, área Geofísica Aplicada</i>		100 UD
a) Obligatorias:		
Electrónica		6 UD
Topografía I		9
Sismología II		14
Prospección Geofísica I		12
Prospección Geofísica II		12
Series de Tiempo		9
Subtotal		61 UD
b) Electivas		39
	Total	100 UD

## PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS MENCION GEOLOGÍA

**Grado:** Magister en Ciencias, mención Geología.

**Requisito de ingreso:** Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias, mención Geología, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

**Descripción:** Programa destinado a formar graduados capacitados para desempeñarse creativamente, tanto en líneas de investigación como en el campo profesional. Lo fundamental en este programa es por lo tanto, el trabajo de tesis que puede realizarse en las diferentes líneas de investigación del Departamento, como son: geología regional, geología estructural, estratigrafía, paleontología, petrología, volcanología, geoquímica y geología económica.

**Campo ocupacional:** En la investigación, docencia universitaria, empresas de prospección, minería, construcción, grupos interdisciplinarios.

**Duración de los estudios:** 4 semestres, 192 UD

**Contenido:****Asignaturas obligatorias:**

Geofísica General	8 UD
Geología de Campo II	24
Geoquímica General	7
Petrología Ígnea	10
Geotectónica	10
Petrología Sedimentaria, o GL732 Petrología Metamórfica o GL747 o GL748 o GL749 o GL750	10
Proyecto III	12
Trabajo de Tesis I	20
Trabajo de Tesis II	20
Subtotal	121 UD
Asignaturas electivas	71
Total	192 UD

**PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS  
MENCION QUÍMICA**

**Grado:** Magíster en Ciencias, mención Química.

**Requisito de ingreso:** Estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias, mención Química, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

**Descripción:** Programa tendiente a proveer formación avanzada en diversas áreas de la Química a través de un conjunto de cursos avanzados y un trabajo de tesis correspondiente a una investigación de alto nivel en el área.

**Campo ocupacional:** La investigación científica y la docencia universitaria especializada.

**Duración de los estudios:** 4 semestres, 168 UD

**Contenido:****Asignaturas obligatorias:**

Cinética Química	12 UD
Termodinámica Estadística	12
Química Cuántica	12
Estructura Molecular	12
Trabajo de Tesis I	40
Trabajo de Tesis II	40
Subtotal	128 UD
Asignaturas electivas:	
Del departamento nivel 700	20



Electivas		20
	Subtotal	40
	Total	168 UD

### PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA MENCION QUÍMICA

*Grado:* Doctor en Ciencias de la Ingeniería, mención Química.

*Requisito de ingreso:* Estar en posesión del grado de Licenciado o Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Química o el Título de Ingeniero Civil Químico, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* Estudios destinados a profundizar conocimientos en las ciencias de la ingeniería química, orientándose hacia la investigación y el desarrollo de nuevos procesos.

*Campo ocupacional:* En instituciones de investigación y docencia superior.

*Duración de los estudios:* 5 semestres, 236 UD

*Contenido:*

Asignaturas obligatorias serie IQ700	52 UD
Asignaturas obligatorias serie 700 otros Deptos.	30
Asignaturas electivas	34
Trabajo de Tesis I	60
Trabajo de Tesis II	60
Total	236 UD

### PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS MENCION GEOLOGÍA

*Grado:* Doctor en Ciencias, mención Geología.

*Requisito de ingreso:* Estar en posesión del grado de Licenciado o Magíster en Ciencias, mención Geología o del título profesional de Geólogo, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* El programa está destinado a formar graduados de alto nivel académico, capacitados para realizar y dirigir investigaciones originales cuyos resultados representen aportes significativos, ya sea a la Ciencia o a sus aplicaciones.

*Campo ocupacional:* En instituciones dedicadas a la investigación o a la docencia superior.

*Duración de los estudios:* 6 semestres, 300 UD

*Contenido:*

Asignaturas electivas	170
Asignaturas libres	30
Trabajo de Tesis	100
<b>Total</b>	<b>300 UD</b>

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS  
MENCION QUÍMICA**

*Grado:* Doctor en Ciencias, mención Química.

*Requisito de ingreso:* Estar en posesión del grado de Licenciado o Magíster en Ciencias, de la Universidad de Chile o de un título o grado, de esta u otra universidad, que asegure una formación previa satisfactoria para los fines del programa.

*Descripción:* El programa está destinado a formar graduados de alto nivel académico, capacitados para realizar y dirigir investigaciones originales cuyos resultados representen aportes significativos, ya sea a la ciencia o a sus aplicaciones.

*Campo ocupacional:* En instituciones dedicadas a la investigación o a la docencia superior.

*Duración de los estudios:* 4 semestres, 212 UD

*Contenido:*

Asignaturas, según listado del Departamento	72
Asignaturas electivas	40
Trabajo de Tesis	100
<b>Total</b>	<b>212 UD</b>

**CURSOS DE ESPECIALIZACION PROFESIONAL**

Están dedicados al perfeccionamiento de profesionales ingenieros o de áreas afines, en materias como Evaluación y Preparación de Proyectos y Sistemas de Información Administrativos. Estos programas tienen una duración de dos semestres y exigen un trabajo final de síntesis.

## CURSO DE EVALUACIÓN Y PREPARACIÓN DE PROYECTOS

### *Duración de los estudios*

Dos semestres académicos

### *Requisitos de postulación e ingreso*

Poseer un título o grado universitario en alguno de los campos de la Ingeniería sea civil, comercial, agronómica, forestal, u otros; contar con el patrocinio de una empresa, en la cual se pueda llevar a cabo el estudio de un caso de preparación y evaluación de proyectos, y presentar una solicitud de ingreso, la que debe ser aprobada por el Consejo de Docencia de la Facultad, previo informe del Departamento de Ingeniería industrial.

### *Objetivos*

Analizar los fundamentos de la evaluación de proyectos y las técnicas operacionales correspondientes; desarrollar la capacidad para generar proyectos y resolver los problemas inherentes a su evaluación, y aplicar las técnicas en estudios de casos.

### *Plan de estudios*

Se organiza en dos semestres con tres asignaturas cada uno: Teoría económica para la evaluación de proyectos. Técnicas cuantitativas para la evaluación de proyectos y economía de empresas; Planificación y evaluación; Evaluación de proyectos, y Estudio de casos y aplicaciones, más un proyecto final.

### *Proyecto final*

Consiste en un informe escrito sobre un proyecto presentado en el curso Estudio de casos y aplicaciones, y en un examen final.

### *Requisitos para aprobar el curso*

Aprobar todas las asignaturas del plan de estudios, y aprobar el proyecto final.

## CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVOS

### *Duración de los estudios*

Dos semestres académicos.

### *Requisitos de postulación*

Poseer un título o grado universitario relacionado con el campo de Sistemas de

Información Administrativos; tener conocimientos básicos de administración y computación, y dominio de, a lo menos, un lenguaje de programación de alto nivel equivalente a los entregados en los cursos de la Facultad. Se debe presentar una solicitud de ingreso, la que debe ser aprobada por el Consejo de Docencia de la Facultad, previo informe del Departamento de Ingeniería Industrial.

### *Objetivos*

Preparar Analistas de Sistemas que tengan una sólida formación metodológica y técnica en todas las disciplinas que se requieren para el análisis, diseño, construcción, operación y mantenimiento de un sistema de información administrativo.

### *Plan de estudios*

Se organiza en semestres con nueve asignaturas: Computadores y programación, desarrollo de sistemas de información administrativos, sistemas de planificación y control en la empresa, contabilidad general y de costos, estructura de datos y organización de archivos, sistemas de administración de bases de datos y administración financiera.

### *Requisitos para aprobar el curso*

Aprobar las asignaturas del plan de estudios.