

FACULTAD DE CIENCIAS

Antecedentes generales

Nombre : Facultad de Ciencias
Dirección : Las Palmeras N° 3425
Teléfono : N° 742881

Estructura según decreto N° 381 del 22 de enero de 1985.

Decano: Camilo Quezada Bouey

Directores

Escuela de Postgrado: Gabriel Traverso Rueda

Departamentos:

Biología:	Tito Ureta Aravena
Ciencias Ecológicas:	Alberto Veloso Martínez
Física:	Rodrigo Ferrer Parragué
Matemáticas:	Rolando Pomareda Rodríguez
Química:	Jorge Babul Cattán

Docencia

La Facultad ofrece estudios conducentes a los siguientes grados académicos:

Licenciado en Ciencias con mención en Biología, Licenciado en Ciencias con mención en Física, Licenciado en Ciencias con mención en Matemáticas, Licenciado en Ciencias con mención en Química.

Magíster en Ciencias Biológicas, Magíster en Ciencias Físicas, Magíster en Ciencias Matemáticas, Magíster en Ciencias Químicas, Doctor en Ciencias con mención en Física, Doctor en Ciencias con mención en Biología, Doctor en Ciencias con mención en Matemáticas, Doctor en Ciencias con mención en Química.

DESCRIPCIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS

LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIONES EN BIOLOGÍA,
EN FÍSICA, EN MATEMÁTICAS Y EN QUÍMICA*Descripción de los programas*

El propósito de estos programas es el de formar recursos humanos para la docencia universitaria y la investigación científica con una especialización adecuada y conforme a las necesidades del país. Si bien la orientación de la enseñanza es hacia una formación en las disciplinas básicas, el licenciado en ciencias está capacitado para participar eficiente y creativamente en grupos de investigación aplicada y tecnológica.

Otro de los objetivos importantes que persigue el programa es la interrelación entre la actividad científica con la docencia universitaria, para que sirva como fundamento a la formación básica y avanzada que se entrega en otras carreras profesionales.

Duración de los estudios

Ocho semestres.

Régimen de los estudios

Semestral, diurno, con sistema de créditos. El plan de estudios tiene secuencia de cursos semestrales y requisitos. Existen, además de las clases teóricas, prácticas de laboratorio, seminarios y participación en trabajos de investigación.

Grados académicos

Licenciado en Ciencias con mención en Biología.

Licenciado en Ciencias con mención en Física.

Licenciado en Ciencias con mención en Matemáticas.

Licenciado en Ciencias con mención en Química.

PLANES DE ESTUDIOS DE CADA UNA DE LAS LICENCIATURAS

DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS Y OTRAS
ACTIVIDADES CURRICULARES

LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN BIOLOGÍA

MATEMÁTICAS I: 7,5 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Profesora: María Teresa Alcalde.

Teoría de conjuntos, números naturales, trigonométricas, números complejos, polinomios, axiomática de los números reales, sucesiones, continuidad, derivada.

QUÍMICA GENERAL I: 6,5 horas semanales. Nivel 1

Requisitos: Ninguno.

Profesor: Dr. Jorge Valenzuela P.

Leyes fundamentales y teoría atómica. Pesos atómicos y moleculares. Mol. Número de Avogadro. Ecuación química. Estequiometría. Termoquímica. Ley de Hess. Leyes de los gases. Teoría cinética de los gases. Estructura atómica. Estructura electrónica de los átomos. Enlace iónico y covalente. Geometría molecular. Propiedades periódicas. Tabla Periódica.

BIOLOGÍA CELULAR: 7 horas semanales. Nivel 1

Requisitos: Ninguno.

Profesor: Dr. Osvaldo Alvarez A.

El curso de Biología Celular tiene un doble objetivo. Por un lado se propone abordar nociones y problemas centrales de la biología a través del análisis detallado de la estructura y funcionamiento celular. Por otro lado intenta fomentar en el estudiante un aprendizaje conceptual, activo y crítico como opuesto a un aprendizaje pasivo de extensas áreas de información. La idea-guía de este curso es presentar la célula como un sistema que tiene: a) una organización específica y b) una fenomenología de esta organización en el tiempo.

El estudio de la organización celular se desglosa en tres etapas: I) el estudio de sus componentes moleculares y sus propiedades, II) el análisis de ciertos procesos que estos componentes generan, III) discusión de cómo estos procesos celulares se concatenan de manera específica para producir una unidad que es la célula.

INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS NATURALES: 3 horas semanales. Nivel 1

Requisitos: Ninguno.

Profesor: Nelson Díaz.

Este curso tiene un carácter de presentación de problemas biológicos, como base de orientación y de satisfacción de inclinaciones vocacionales. Está destinado a ilustrar a los estudiantes que recién ingresan sobre la significación, problemática y diferenciación de las Ciencias Naturales. Tendrá la forma de una serie organizada de clases, seminarios, lecturas u otras actividades.

MATEMÁTICAS II: 6 horas semanales. Nivel 11

Requisitos: Matemáticas 1.

Profesor: Humberto Prado.

Integración, métodos de integración, por sustitución, por partes, integral de

Riemann, teorema fundamental de cálculo, teorema del valor medio, áreas con coordenadas cartesianas, polares, ecuaciones paramétricas. Convergencia de series y criterios de convergencia. Series telescópicas, geométricas, aritméticas, series de Taylor, fórmula de Lagrange y Cauchy del resto. Álgebra, estudio de la recta, ecuaciones, paralelismo, perpendicularidad, cónicas, circunferencia, elipse, parábola, hipérbola, estudio de la ecuación, geometría analítica en \mathbb{R}^3 , planos, intersección de planos, paralelismo, perpendicularidad.

QUÍMICA GENERAL II: 7,5 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Química general I.

Profesor: Dr. Martín Contreras.

Líquidos y soluciones. Equilibrio de fase. Concentración de soluciones. Propiedades coligativas. Leyes de termodinámica. Entalpía, entropía y energía libre. Equilibrio químico. Ley de acción de masas. Principio de Le Chatelier. Equilibrio iónico. Sales poco solubles. Conceptos de ácidos y bases. Constante de equilibrio. pH. Hidrólisis. Tampones y titulaciones. Oxido-reducción. Métodos de igualación de ecuaciones. Celdas galvánicas. Ecuación de Nernst. Electrólisis. Leyes de Faraday. Cinética Química. Dependencia de la velocidad con la concentración y temperatura. Catálisis. Leyes diferenciales e integradas de velocidad.

BIOLOGÍA DEL DESARROLLO: 7,5 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Biología celular.

Profesor: Dr. Luis Izquierdo F.

Se refiere en general al desarrollo de los animales, especialmente de los vertebrados y, entre éstos, a los mamíferos. Comprende el estudio descriptivo de embriogénesis, organogénesis e histología general y el análisis de los procesos de diferenciación celular y morfogénesis.

INGLÉS: 3 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Ninguno.

MATEMÁTICAS III: 6 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Matemáticas II.

Profesor: Raúl Figueroa.

Espacios vectoriales, aplicaciones lineales, matrices, determinantes. \mathbb{R}^n como espacio vectorial euclidiano, límite y continuidad de funciones $f: \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n$. Derivadas parciales, gradiente, superficies de nivel, diferenciabilidad, regla de la cadena, curvas diferenciables, funciones potenciales, integrales de línea, matrices jacobianas. Teorema de la función inversa, teorema de la función implícita, métodos de resoluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden n .

FÍSICA I: 7,5 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Matemáticas II.

Profesor: Arturo Jara.

Óptica, ondas, movimiento y velocidad. Elementos de álgebra vectorial. Gravitación. Relatividad galileana. Las nociones de trabajo y energía. Su conservación. Oscilaciones y resonancia. Elementos de teoría cinética.

BIOLOGÍA DE INVERTEBRADOS: 7,5 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Biología del desarrollo.

Profesora: Irma Vila P.

El curso de Biología de Invertebrados proyecta una imagen general de los invertebrados. Se discutirá cada phylum en una secuencia filogenética, intentando conocer sus relaciones evolutivas y sus adaptaciones morfológicas, fisiológicas a su medio ambiente y modo de existencia.

El conocimiento zoológico ha requerido nombrar, describir y clasificar esta gran diversidad animal y desarrollar la taxonomía o sistemática o ciencia de la clasificación de los organismos. Ciencia que en términos modernos se apoya fundamentalmente en la fisiología, ecología, genética y bioquímica.

QUÍMICA ORGÁNICA I: 4,5 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Química general II.

Profesor: Dr. Aurelio San Martín.

Enlaces, orbitales atómicos, hibridación, enlaces iónicos, covalentes. Reactividad, efectos inductivos de resonancia, esférico. Funcionalidad, nomenclatura, propiedades físicas, químicas y espectroscópicas de grupos funcionales. Conceptos básicos de síntesis orgánica. Equilibrio y velocidad de reacción, funciones termodinámicas, termoquímica, energía de enlace, acidez, basicidad, estructura y reactividad. Perfiles de energía.

MATEMÁTICAS IV: 6 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Matemáticas III.

Profesor: Yury Haraguchi.

Ecuaciones lineales de 1^{er} orden. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficiente constante. Ecuación, homogénea de grado n. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficiente variable. Existencia y unicidad de la solución de Ec. de 1^{er} orden.

FÍSICA II: 7,5 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Física I, Matemáticas III.

Profesor: Arturo Jara.

Procesos irreversibles y entropía. Elementos de mecánica de fluidos. La noción de campo eléctrico, potencial. Circuitos eléctricos de corriente continua. Campos magnéticos. Fuerzas sobre energía en movimiento. Inducción electromagnética. Motores eléctricos. Corrientes alternas. Transformadores, rectificación. Síntesis, ecuaciones de Maxwell.

BIOLOGÍA DE VERTEBRADOS: 7,5 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Biología de invertebrados.

Profesor: Dr. Mario Rosenmann A.

El curso tiene como objetivo fundamental la comprensión de los esquemas de organización de los vertebrados como una resultante de las presiones selectivas impuestas por la configuración del ambiente biótico y físico. Los grupos Agnatha, Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, aves y Mammalia son estudiados utilizando datos de la fisiología, autoecología, etología y filogenia.

QUÍMICA ORGÁNICA II: 4,5 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Química Orgánica I.

Profesor: Dr. Mariano Castillo.

Estereoquímica, elementos de simetría, conformación, configuración, proyecciones bidimensionales, isomería óptica. Mecanismos de reacción, reacciones de sustitución alifática. Reacciones de adición y eliminación, reacciones de sustitución arométrica, grupos carbonilo y síntesis, hidratos de carbono, química de carbonilo (reacciones, adición, acetales, oxidación y reducciones), lípidos, aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos.

FISICOQUÍMICA I: 7,5 horas semanales. Nivel V

Requisitos: Química general II, Física I, Matemáticas III

Profesor: Dr. Gabriel Traverso.

Estado de la materia. Fuerzas intermoleculares, termodinámica química, equilibrio de fases. Soluciones.

BIOESTADÍSTICA: 4,5 horas semanales. Nivel V

Requisitos: Matemáticas III

Profesor: Dr. Lafayette Eaton H.

El objetivo del curso teórico-práctico es de entregar a sus seguidores el manejo del análisis estadístico, del diseño de experimentos, y del "pensamiento estadístico". Temática: Probabilidades y sus distribuciones, pruebas y contrastes de hipótesis: Estadística descriptiva: Análisis de varianza, regresión y correlación, análisis de frecuencias, pruebas no paramétricas: Bosquejo de diseño de experimentos y muestreo, análisis multivariado: Uso de computadores en análisis de datos.

BIOLOGÍA VEGETAL: 7,5 horas semanales. Nivel v

Requisitos: Biología celular.

Profesora: Dra. Liliana Cardemil O.

El curso enfoca los niveles de organización del reino vegetal, desde célula a ecosistemas. Integra el conocimiento de las características morfológicas, fisiológicas y ecológicas de las plantas a través de una revisión general de la diversidad vegetal y de las relaciones evolutivas entre grupos.

BIOQUÍMICA: 7,5 horas semanales. Nivel vi

Requisitos: Química Orgánica II, Físicoquímica I.

Profesor: Dr. Hermann Niemeyer F.

Proporciona conocimientos fundamentales de bioquímica y biología molecular. Estructura de proteínas. Propiedades generales de enzimas. Coenzimas y vitaminas. Mecanismos cinético de reacciones enzimáticas. Mecanismos bioorgánica de reacciones enzimáticas. Propiedades generales de las vías metabólicas: Método de estudio, mecanismos de regulación. Metabolismo general e intermedio de hidratos de carbono, lípidos, proteínas y aminoácidos. Papel de hormonas. Bioenergética, Oxidaciones biológicas y fotosíntesis. Estructura y metabolismo de los ácidos nucleicos. Síntesis de proteína y su regulación.

FISICOQUÍMICA II: 7,5 horas semanales. Nivel vi

Requisitos: Físicoquímica I, Física I.

Profesor: Dr. Luis Sepúlveda.

Soluciones de electrólitos: conducción electrolítica, celdas electroquímicas, celdas de concentración. El coeficiente de actividad en soluciones de electrólitos. Cinética química: Definiciones y objetivos, reacciones simples de primer y segundo orden, aspectos teóricos, teoría cinética molecular, reacciones complejas, reacciones paralelas. Catálisis homogénea. Mecanismo general. Fenómenos superficiales: Tensión superficial, energía libre superficial.

FISIOLOGÍA VEGETAL: 7,5 horas semanales. Nivel vi

Requisitos: Biología vegetal, Química Orgánica II, Físicoquímica I

Profesor: Dr. Luis Corcuera P.

Este curso pretende familiarizar al estudiante con los problemas básicos de la fisiología y bioquímica de las plantas y con algunas maneras de estudiarlos y resolverlos. Se estudiarán los procesos de obtención de agua, nutrientes, metabolismo, crecimiento y desarrollo de las plantas. Asimismo, se discutirán las interrelaciones entre la planta y su medio ambiente abiótico y biótico desde un punto de vista fisiológico y molecular.

GENÉTICA: 7,5 horas semanales. Nivel VII

Requisitos: Bioestadística, Bioquímica, Biología vegetal, Biología de vertebrados.

Profesor: Dr. Alberto Veloso M.

El curso proporciona la información básica del estudio de la herencia, ilustrada con los experimentos clásicos y deducciones, a través de los cuales se ha alcanzado esta información. Material hereditario: Propiedades y mecanismos de acción, recombinación como fuente de variabilidad génica, acción y expresión, genética y evolución.

MICROBIOLOGÍA: 7,5 horas semanales. Nivel VII

Requisitos: Bioquímica, Genética.

Profesora: Eliana Canelo S.

Las materias a tratar están organizadas en diferentes capítulos. El programa está orientado a conocer en forma integrada, es decir, desde el punto de vista morfológico, fisiológico, genético, bioquímico y de relación con otras formas de vida a las bacterias y virus. Se destacan las características más relevantes de estas formas de organización de la materia viva. Proporciona en forma integrada el estado actual del conocimiento de bacterias y virus.

FISIOLOGÍA GENERAL: 7,5 horas semanales. Nivel VII

Requisitos: Matemáticas IV, Bioquímica, Fisicoquímica II.

Profesor: Dr. Daniel Wolff F.

El curso tiene como objetivo el análisis de los procesos fisiológicos que ocurren a nivel celular determinados por la estructura molecular en términos de principios fisicoquímicos. Se estudian los mecanismos a través de los cuales las células son capaces de mantener su medio interno diferente del externo, de comunicarse entre ellas y de ejecutar trabajo mecánico a partir de energía química.

FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS: 4,5 horas semanales. Nivel VIII

Requisitos: Matemáticas IV, Física II, Biología de vertebrados, Química Orgánica.

Profesor: Félix Schwartzmann.

Significación de la epistemología y de la historia y filosofía de las ciencias. La valoración del análisis histórico de la ciencia en Einstein y Jammer. El problema del método de la ciencia. Ciencia y filosofía. Ciencia de la naturaleza y ciencias formales. Conceptos científicos y validez de las condiciones experimentales que les sirven de confirmación. Sobre la validez y límites de verificabilidad de las leyes físicas y las concepciones de sistemas cerrados en Heisenberg y Schwartzmann. La idea de pseudoproblema en Planck y la evolución del conocimiento científico. Ciencia, verdad científica y tecnología, lógica y psicología del descubrimiento científico.

EVOLUCIÓN: 7,5 horas semanales. Nivel VIII

Requisitos: Genética.

Profesor: Humberto Maturana R.

El propósito del curso es estudiar los mecanismos biológicos que permitan explicar la diversidad de los seres vivos y de los sistemas biológicos que ellos generan. Con este fin el curso consistirá en clases que se centrarán en el estudio y análisis de estos mecanismos, en seminarios de lectura de los alumnos, destinados a analizar trabajos sobre distintos aspectos del fenómeno de evolución, y en trabajos prácticos destinados a adquirir experiencia en sistemática.

ECOLOGÍA: 7,5 horas semanales. Nivel VIII

Requisitos: Genética, Bioestadística.

Profesor: Dr. René Covarrubias.

El curso de Ecología es principalmente una revisión de los principios y teorías básicas vigentes, más una ilustración sobre los tipos de ambientes naturales chilenos. En la teoría general se contempla el análisis de comunidades, con énfasis en los tipos de unidades de trabajo en ecología, problemas de descripción, medición y dinámica, incluyendo diversidad, teoría del continuo, teoría de islas, nicho ecológico, sucesión ecológica, etc.

FISIOLOGÍA DE SISTEMAS: 7,5 horas semanales. Nivel VIII

Requisitos: Fisiología General.

Profesor: Dr. Mario Luxoro M.

El curso tiene como objetivo el análisis de los siguientes procesos fundamentales que caracterizan el funcionamiento de células, órganos y sistemas en los mamíferos, especialmente en el hombre: homeostasis y principios de control por retroalimentación negativa, regulación de las funciones viscerales: Sistema nervioso autónomo, sistema cardiovascular, sistema respiratorio, función renal, metabolismo energético, sistema gastrointestinal y sistema endocrino.

LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN FÍSICA

MECÁNICA I: 6 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Vectores, cinemática, movimiento relativo; dinámica de una partícula; trabajo y energía; sistemas de partículas.

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA I: 6 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Conjuntos (casi como lenguaje). Funciones. Relaciones de equivalencia y orden. Números complejos. Trigonometría (uso de los complejos y triángulos). Polinomios. Raíces, métodos de resolución de ecuaciones. Aproximaciones, métodos numéricos. Funciones racionales. Fracciones parciales. Espacios vectoriales. Álgebra lineal. Sistemas de ecuaciones lineales, métodos numéricos, progresiones, sumatorias, inducción, combinatoria, conteo.

CÁLCULO I: 6 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Funciones, sucesiones, límite y continuidad. Derivadas. Teorema del valor medio y regla de L'Hôpital. Aplicaciones geométricas, máximos y mínimos.

MÉTODOS EXPERIMENTALES I: 6 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Observación de algunos fenómenos físicos interesantes y su interpretación. Adquisición de datos; gráficos, tablas; incertezas, propagación de errores; elaboración de informes.

MECÁNICA II: 6 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Mecánica I.

Dinámica de cuerpos rígidos; movimiento oscilatorio; gravitación, mecánica relativista.

CÁLCULO II: 6 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Cálculo I.

Integración: Integral de Riemann, cálculo de primitivas, algunas integrales impropias. Desarrollo de Taylor-Mac Laurin. Series infinitas, series de potencias.

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA II: 6 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Álgebra y Geometría I.

Grupo simétrico; determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales, métodos numéricos. Geometría afín. Geometría euclidiana. Cónicas y cuádricas.

MÉTODOS EXPERIMENTALES II: 4 horas semanales. Nivel II

Sistematización de los métodos de trabajo introducidos en Métodos experimentales I. Énfasis en problemas de mecánica.

ÁLGEBRA LINEAL: 4,5 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Álgebra y Geometría II.

Espacios vectoriales, bases, dimensión, isomorfismos, cocientes, álgebra de transformaciones lineales. Espacio dual, rangos, nulidad. Valores y vectores propios, cálculo numérico. Triangularización. Diagonalización. Formas canónicas. Formas bilineales; simétricas, alternantes, hermiticas. Producto tensorial.

CÁLCULO III: 4,5 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Cálculo II, Álgebra y Geometría II.

Se introducen las nociones pertinentes a la topología del espacio euclidiano \mathbb{R}^3 y plano euclidiano \mathbb{R}^2 para generalizar las nociones de función continua y de derivadas ya vistas en la recta real. Teoremas de la función compuesta, de la función implícita y de la función inversa. Cálculo de extremos locales.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO: 6 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Mecánica II, Cálculo II.

Ley de Coulomb; campo eléctrico; ley de Gauss; potencial elec.; resistencia; corriente eléctrica; campo magnético; inducción; ley de Faraday; autoinducción; corriente alterna. Ecuaciones de Maxwell; campos eléctrico y magnético en la materia.

MÉTODOS EXPERIMENTALES III: 4 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Cálculo II, Métodos experimentales I.

Dinámica de electrones. Circuitos lógicos y de corriente continua. Oscilaciones forzadas y amortiguadas. Resonancia. Modulación. Amplificación. Sistemas no lineales.

MÉTODOS DE LA FÍSICA MATEMÁTICA I: 6 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Cálculo III.

Números complejos; funciones complejas; integración compleja; series infinitas cálculo de integrales y series (residuos); representación conforme.

TERMODINÁMICA Y ONDAS: 6 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Electricidad y Magnetismo, Cálculo III

Sistemas termodinámicos; noción de temperatura; ecuaciones de estado; el gas ideal trabajo, calor y primera ley de la termodinámica. Entropía y segunda ley de la termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles. Interpretación microscópica de la entropía. Teoría cinética de los gases. Sistema de osciladores armónicos; cuerda vibrante; ondas electromagnéticas. Principio de Huygens; principio de Fermat. Óptica geométrica y física. Polarización, difracción e interferencia. Coherencia.

ECUACIONES DIFERENCIALES: 4,5 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Cálculo III, Álgebra lineal.

Estudio de ecuaciones diferenciales lineales ordinarias. Sistemas de ecuaciones lineales. Estudio de algunos tipos de ecuaciones no lineales particulares: Ricatti, Bernoulli. Métodos de soluciones por series de potencias. Teoría cualitativa: Introducción a la teoría de estabilidad de la ecuación diferencial. Se insiste en que los métodos numéricos deben estar presentes en el desarrollo del curso.

MÉTODOS EXPERIMENTALES IV: 4 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Métodos experimentales III, Electricidad y Magnetismo.

Interferencia y difracción de ondas. Osciladores acoplados. Estructuras periódicas. Propagación de microondas.

MECÁNICA ANALÍTICA: 6 horas semanales. Nivel V

Requisitos: Cálculo III.

Formulación de Lagrange; principios variacionales; el problema de dos cuerpos; movimiento de sólidos; ecuaciones canónicas; teoría de Hamilton-Jacobi; pequeñas oscilaciones; introducción a la formulación lagrangiana y hamiltoniana de campos.

MÉTODOS DE LA FÍSICA MATEMÁTICA II: 6 horas semanales. Nivel V

Requisitos: Métodos de la fis. mat. I.

Ecuaciones diferenciales y funciones especiales (Bessel, Legendre, Hermite). Transformaciones integrales (Fourier, Laplace). Distribuciones. Probabilidades.

FÍSICA EXPERIMENTAL I: 6 horas semanales. Nivel V

Requisitos: Métodos experimentales III.

Familiariza al alumno con algunas técnicas experimentales básicas como: i) alto vacío, ii) bajas temperaturas, iii) altas temperaturas. Se busca que el alumno adquiera iniciativa y responsabilidad en el trabajo experimental, con uso más libre del equipo y la literatura especializada.

ELECTROMAGNETISMO: 6 horas semanales. Nivel VI

Requisitos: Electricidad y Magnetismo.

Electrostática; teoría del potencial; electrostática de los medios continuos; magnetostática; ecuaciones de Maxwell; ondas electromagnéticas; sistema de radiación.

FÍSICA MODERNA: 6 horas semanales. Nivel VI

Requisitos: Termodinámica y Ondas.

Radiación térmica; electrones y cuanta; el átomo y sus modelos; estructura atómica; partículas y ondas; mecánica cuántica ondulatoria; momento magnético y spin; estadística de Fermi-Dirac y Bose-Einstein.

MÉTODOS EXPERIMENTALES V: 4 horas semanales. Nivel VI

Requisitos: Métodos experimentales IV.

Velocidad de la luz; radiación de cuerpo negro; efecto Compton; interferometría; radiactividad; electrones relativistas y semiconductores.

RELATIVIDAD Y ELECTRODINÁMICA: 6 horas semanales. Nivel VII

Requisitos: Electromagnetismo.

El espacio de Minkowsky; relatividad especial, precesión de Thomas; formulación covariante de la electrodinámica; efecto Carenkov; electrodinámica de cargas de prueba; radiación de una partícula cargada acelerada; la ecuación de Lorentz-Dirac; elementos de teoría de campos.

MECÁNICA CUÁNTICA: 6 horas semanales. Nivel VII

Requisitos: Álgebra lineal I, física moderna, mecánica analítica, métodos de la física mat. II.

Postulados de la mecánica y formalismo de Dirac; movimiento de partículas libres, paquetes de onda; sistemas unidimensionales; el oscilador armónico; operaciones de simetría; potencial central; teoría de perturbaciones indep. del tiempo.

FÍSICA EXPERIMENTAL II: 6 horas semanales. Nivel VII

Requisitos: Física moderna, Física experimental I.

HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS: 4,5 horas semanales. Nivel VIII

Requisitos: Física moderna.

MECÁNICA ESTADÍSTICA: 6 horas semanales. Nivel VIII

Requisitos: Física moderna.

Matriz densidad, hipótesis ergódica; ensambles microcanónicos, canónicos y gran canónico clásicos y cuánticos. El gas ideal clásico y cuántico. Estadística de sistemas de bosones y fermiones; transición de Bose-Einstein; Electrones en un metal. Tópicos especiales.

ESTRUCTURA DE LA MATERIA: 6 horas semanales. Nivel VIII

Requisitos: Mecánica cuántica.

Elementos de física nuclear, sólidos, plasmas y partículas elementales. El objetivo de este curso es entregar elementos de juicio para permitir al alumno optar por una futura línea de trabajo.

LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN MATEMÁTICAS

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA I: 6 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Conjuntos (casi como lenguaje). Funciones. Relaciones de equivalencia y orden. Números complejos. Trigonometría (uso de los complejos y triángulos). Polinomios. Raíces, métodos de resolución de ecuaciones, aproximaciones, métodos numéricos. Funciones racionales. Fracciones parciales. Espacios vectoriales. Álgebra lineal. Sistemas de ecuaciones lineales, métodos numéricos. Progresiones, sumatorias. Inducción, combinatoria, conteo.

CÁLCULO I: 6 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Funciones, sucesiones, límite y continuidad. Derivadas. Teorema del valor medio y regla de l'Hôpital. Aplicaciones geométricas, máximos y mínimos.

MECÁNICA I: 6 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Vectores. Cinemática. Movimiento relativo. Dinámica de una partícula. Trabajo y energía. Sistemas de partículas.

MÉTODOS EXPERIMENTALES I: 4 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Observación de algunos fenómenos físicos interesantes y su interpretación. Adquisición de datos; gráficos, tablas. Incertezas, propagación de errores: elaboración de informes.

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA II: 6 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Álgebra y Geometría I.

Grupo simétrico; determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos numéricos. Geometría afín. Geometría euclidiana. Cónicas y cuádricas.

MATEMÁTICA FINITA: 4,5 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Ninguno.

Probabilidad. Introducción a teoría de grafos. Programación lineal. Procesos estocásticos, procesos de Markov.

CÁLCULO II: 6 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Cálculo I.

Integración: integral de Riemann, cálculo de primitivas, algunas integraciones impropias. Desarrollo de Taylor-Mac Laurin. Series infinitas, series de potencias.

ÁLGEBRA LINEAL I: 4,5 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Álgebra y Geometría II.

Espacios vectoriales, bases, dimensión, isomorfismos, cocientes. Álgebra de transformaciones lineales. Espacio dual, rangos, nulidad. Valores y vectores propios, cálculo numérico. Triangularización. Diagonalización. Formas canónicas. Formas bilineales; simétricas, alternantes, hermiticas. Producto tensorial.

CÁLCULO III: 4,5 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Álgebra y Geometría II, Cálculo II.

Se introducen las nociones pertinentes a la topología del espacio euclidiano \mathbb{R}^3 y plano euclidiano \mathbb{R}^2 para generalizar las nociones de función continua y de derivadas ya vistas en la recta real. Teoremas de la función compuesta, de la función implícita y de la función inversa. Cálculo de extremos locales.

COMPUTACIÓN: 4,5 horas semanales. Nivel III

Requisitos: Matemática finita.

Estructura básica de los computadores. Sistemas numéricos. Tipos de lenguaje. Métodos de resolución de problemas. Técnicas de programación. Algoritmos. Resolución de programas científicos a nivel de iniciación.

ÁLGEBRA LINEAL II: 4,5 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Álgebra lineal I.

Estructura de módulos finitamente generados sobre un dominio de ideales principales. Aplicaciones: formas canónicas, divisores elementales, factores invariantes. Grupos ortogonales, simplécticos, unitarios. Álgebra multilineal, producto tensorial, álgebra exterior, determinantes. Espacios proyectivos. Teorema fundamental de la geometría proyectiva. Grupos lineales y proyectivos.

CÁLCULO IV: 4,5 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Cálculo III.

Curva y longitud de arco. Superficies. Integrales de línea, de superficie y de volumen. Formas diferenciales, en particular, formas de volumen. El teorema de Green-Stokes-Gauss-Ostrogradsky y algunas de sus aplicaciones.

ECUACIONES DIFERENCIALES: 4,5 horas semanales. Nivel IV

Requisitos: Cálculo III.

Estudio de ecuaciones diferenciales lineales ordinarias. Sistemas de ecuaciones

lineales. Estudio de algunos tipos de ecuaciones no lineales particulares: Ricatti, Bernouilli. Métodos de soluciones por series de potencias. Teoría cualitativa: introducción a la teoría de estabilidad de la ecuación diferencial. Se insiste en que los métodos numéricos deben estar presentes en el desarrollo del curso.

ÁLGEBRA I: 4,5 horas semanales. Nivel v

Requisitos: Álgebra lineal II.

Anillos; ejemplos esenciales los enteros y los polinomios con coeficientes en un cuerpo. Introducción a la aritmética. Introducción a la teoría de cuerpos finitos. Ley de reciprocidad cuadrática. Símbolo de Jacobi. Grupos: teoremas de isomorfismos, acciones de grupos, teoremas de Sylow para grupos finitos. Teorema de Jordan-Holder, grupos resolubles. Caracterización de grupos abelianos finitamente generados.

GEOMETRÍA DIFERENCIAL: 4,5 horas semanales. Nivel v

Requisitos: Cálculo III, Álgebra lineal II.

Teoría de curvas. Teoría local de las superficies: las formas fundamentales. Curvatura media. Curvatura de Gauss. Teorema egregium de Gauss. Transporte paralelo y geodésicas. Énfasis en los ejemplos concretos. Opciones entre teorema de Gauss-Bonnet, estudio de superficies convexas.

MECÁNICA ANALÍTICA: 6 horas semanales. Nivel v

Requisitos: Mecánica I, Cálculo III.

Mecánica analítica: espacio, tiempo, ecuaciones de movimiento (geometría y cinemática; ecuaciones del movimiento de un sistema de masas puntuales, invariancia de las ecuaciones de Galileo). Estudio de campos conservativos. Sistemas con vínculos (vínculos holonomos y no holonomos, teoría de equilibrio, principio de los trabajos virtuales). Dinámica de los sistemas con vínculos. El cuerpo rígido. Introducción a la formulación lagrangiana y hamiltoniana de campos.

ÁLGEBRA II: 4,5 horas semanales. Nivel VI

Requisitos: Álgebra I.

Esencialmente es teoría de cuerpos. Estudio de extensiones separables, puramente inseparables, normales, trascendentes, galoisianas. Solubilidad por radicales.

ANÁLISIS I: 4,5 horas semanales. Nivel VI

Requisitos: Cálculo IV.

Complementos de análisis real en una variable. Énfasis en la topología real. Convergencia uniforme, análisis en varias variables. Teorema de la función

implícita generalización a espacios de Banach y aplicaciones, por ejemplo, teoremas de existencia de soluciones de ecuaciones diferenciales.

TOPOLOGÍA: 4,5 horas semanales. Nivel v1

Requisitos: Cálculo IV.

Espacios topológicos y funciones continuas. Construcción de espacios. Axiomas de separación. Lema de Urysohn. Espacios conexos y localmente conexos. Espacios compactos y localmente compactos. Teorema de Tychonoff. Espacios de funciones. Topología compactoabierto. Grupo fundamental y revestimientos. Clasificación de superficies compactas. Espacios paracompactos.

VARIABLE COMPLEJA: 4,5 horas semanales. Nivel v11

Requisitos: Álgebra I.

Teoría de Cauchy-Weierstrass. Funciones analíticas (holomorfas). Principio del módulo máximo. Prolongación analítica. Singularidades y residuos (funciones meromorfas). Teoremas de Mittag-Leffler y de Weierstrass.

ANÁLISIS II: 4,5 horas semanales. Nivel v11

Requisitos: Análisis I.

Integral de Riemann y Lebesgue. Aplicaciones a series de Fourier o a probabilidades.

SEMINARIO: 6 horas semanales. Nivel v11

Requisitos: Álgebra II, Análisis II, Variable compleja.

Consiste en la presentación, por parte del alumno, de algunos temas no contenidos en el programa.

HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS: 4,5 horas semanales. Nivel v111

Nota:

El plan contempla además 2 cursos electivos: uno en el séptimo semestre y el otro en el octavo semestre.

LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN QUÍMICA

Niveles I y II

MATEMÁTICAS: 7,5 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Profesor: Por designar.

Teorías de conjuntos. Números naturales. Inducción. Trigonometría. Números complejos, raíces de la unidad. Polinomios. Axiomática de los números reales, funciones elementales. Sucesiones, límite. Continuidad, funciones continuas. Derivada, regla de la cadena, teorema del valor medio. Técnicas de derivación y construcción de gráficos de funciones.

QUÍMICA GENERAL I: 11,5 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Profesor: Francisco A. Uribe D.

Propiedades y clasificación de la materia. Leyes de combinación química. Teoría atómica. Cálculos con fórmulas y ecuaciones químicas. Modelo atómico nuclear. Espectros atómicos. Modelo atómico de Bohr. El modelo mecano cuántico. Configuraciones electrónicas y periodicidad química. Enlace iónico, aspecto energético y estructural. Enlace covalente. Fórmulas de Lewis. Longitudes y energías de enlace. Modelo de repulsión de pares electrónicos de valencia. Geometría molecular. Teoría del enlace valencial. Teoría de los orbitales moleculares. Gases y sus leyes. Teoría cinética molecular. Líquidos y sólidos. Fuerzas intermoleculares. Sólidos cristalinos, estructuras. Cambios de fase.

TÉCNICAS DE LABORATORIO: 4 horas semanales. Nivel I

Requisitos: Ninguno.

Profesor: Ernesto Clavijo.

Reconocimiento de material de laboratorio. Mediciones físicas. Preparación de soluciones. Trabajo de vidrio. Cristalización, filtración, desecación, centrifugación. Purificación de líquidos, destilaciones. Separación y purificación de sólidos, sublimación, extracción con solvente. Caracterización por punto de fusión, cromatografía y formas cristalinas.

MATEMÁTICAS II: 6 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Matemáticas I.

Profesor: Por designar.

Integral de Newton, antiderivada. Métodos de integración: por sustitución, por partes. Integrales trigonométricas, integrales que contienen funciones cuadráticas, integrales que contienen funciones racionales. Integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo. Cálculo de áreas. Coordenadas paramétricas. Volúmenes de revolución. Áreas en superficies de revolución. Longitud de arcos.

FÍSICA I: 7,5 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Matemáticas I.

Profesor: Por designar.

Cinemática. Ecuaciones de movimiento. Movimiento relativo. Dinámica de una partícula. Trabajo y energía. Dinámica de un sistema de partículas. Fluidos. Dinámica de cuerpos rígidos. Movimiento oscilatorio. Nociones de relatividad.

QUÍMICA GENERAL II: 11,5 horas semanales. Nivel II

Requisitos: Química General I y Técnicas de Laboratorio.

Profesor: Martín Contreras.

Soluciones, propiedades coligativas, coloides. Cinética química. Mecanismos. Efecto temperatura. Teorías de velocidad. Catálisis. Termodinámica química. Leyes termoquímicas. Equilibrio químico. Principios de Le Chatelier. Equilibrio iónico. Ácidos y bases, pH, hidrólisis, tampones indicadores, sales poco solubles, iones complejos. Oxido reducción, electrólisis, celdas electroquímicas. Química Nuclear.

MAGÍSTER EN CIENCIAS BIOLÓGICAS, EN CIENCIAS QUÍMICAS, EN CIENCIAS MATEMÁTICAS Y EN CIENCIAS FÍSICAS

Duración de los estudios

Cuatro semestres académicos promedio.

Requisitos de postulación e ingreso

Pueden optar licenciados y profesionales nacionales y extranjeros que acrediten una formación de acuerdo con el nivel académico avanzado que desean adquirir.

Objetivos de los programas

Otorgar a sus graduados y profesionales universitarios la oportunidad de obtener una formación de nivel superior en algún campo de las ciencias básicas o de sus aplicaciones.

Formar académicos para un desempeño eficiente y creativo en la docencia universitaria, en la investigación científica y en las actividades prácticas y tecnológicas propias del campo respectivo.

Plan de estudios

Se estructura sobre la base de asignaturas de ciencias básicas, según el área de que se trate y los intereses específicos del postulante, ya que los programas no son rígidos y permiten una adecuada diversificación temática dentro del área.

Tesis de grado

Consiste en la realización individual de un trabajo de investigación que exige, a lo menos, un semestre de trabajo académico. Dicha tesis debe tener una calidad

científica equivalente a los trabajos publicados en revistas internacionales con comité editorial.

Requisitos para obtener el grado

Demostrar capacidad de lectura y traducción de textos científicos en un idioma extranjero de importancia para el programa; cumplir un mínimo de tres semestres de residencia en el programa; aprobar la totalidad del plan de estudios que se haya asignado al candidato; aprobar la tesis de grado, y aprobar un examen de grado que versa sobre la tesis y el conjunto de asignaturas y actividades curriculares que constituyeron su plan de estudios.

Observaciones

El grado se puede obtener con o sin mención, lo que depende del plan de estudios que se haya asignado el candidato.

Grado académico

Magíster en Ciencias.

DOCTORADO EN CIENCIAS CON MENCIONES EN FÍSICA, EN BIOLOGÍA, EN MATEMÁTICAS Y EN QUÍMICA

Duración de los estudios

Tres años, fraccionados en semestres y con residencia mínima de dos años, a tiempo completo desde la fecha de ingreso.

Requisitos de postulación e ingreso

Estar en posesión del grado de licenciado correspondiente de la Universidad de Chile o de otras universidades nacionales o extranjeras, y que acredite estudios equivalentes; dicha equivalencia será establecida por la Comisión de doctorado de la Facultad.

Objetivos de los programas

Formar investigadores y académicos del más alto nivel para que se constituyan en propulsores efectivos del desarrollo de la ciencia y la tecnología en sus respectivos campos de acción.

Planes de estudios

Son individuales, se centran en la realización de una tesis de grado, cuyos resultados signifiquen un aporte significativo al desarrollo de las ciencias.

Tesis de grado

Consiste en un trabajo de investigación de un nivel equivalente al de los trabajos publicados en revistas internacionales con comité editorial. El tiempo estimado para su desarrollo es de cuatro semestres, aproximadamente.

La Comisión de doctorado determina las actividades curriculares complementarias que debe cumplir el candidato.

Requisitos para obtener el grado

Aprobar todas las actividades curriculares del programa que la Comisión de postgrado le hubiere fijado; aprobar la tesis de grado, y aprobar el examen de grado que consiste en la defensa de la tesis.

Grado académico

Doctor en Ciencias.