

Intento de definición de la ciencia Informática

¿Cuál va a ser entonces la relación entre información e Informática? Utilizando un simil adecuado, podremos decir que: la información se relaciona con la Informática en la misma medida que la energía se relaciona con la Física; es decir, así como los físicos utilizan dispositivos para transformar la energía, los "informáticos" usan dispositivos para transformar la información. Y en la misma medida con que los matemáticos están interesados en descubrir la relación sintáctica entre elementos basados en un conjunto de axiomas, que pueden o no tener una realidad física, los "informáticos" están interesados en descubrir el medio pragmático por el cual la información puede ser transformada en un modelo, y en analizar las transformaciones de la información en el sentido real.

El aspecto pragmático de este interés reside en buscar modos efectivos de representar la información, algoritmos efectivos para transformar la información, lenguajes efectivos con los que poder expresar algoritmos, medios eficaces para dirigir el proceso, y medios eficaces para realizarlo con un costo razonable.

Podremos decir entonces que la Informática está relacionada con todo lo referente a: la representación, almacenamiento, manipulación y presentación de la información, efectuado todo ello de tal manera que permita su tratamiento automático. Y si por esto entendemos "proceso de información" estaremos ya en disposición de definir la Informática como "LA CIENCIA DEL PROCESO DE INFORMACION".

LA EDUCACION DE ORDENADORES EN EE.UU.

Por P. Martín Yebra

El estudio que hemos realizado de la enseñanza de esta Ciencia en Estados Unidos, se basa en los planes de estudio de 16 Universidades y en los informes de los años 65 y 68 del ACM Curriculum Committee en Computer Science. Aunque el número de Universidades en Estados Unidos que imparten esta Ciencia es superior a 50, creemos que la muestra estudiada es suficiente para extraer conclusiones, al menos en lo referente a las asignaturas fundamentales que se imparten.

El plan de trabajo fue dividido en tres apartados:

- 1) Niveles de enseñanza.
- 2) Estudio de los diferentes planes de estudio.
- 3) Asignaturas fundamentales en los mismos.

1) Niveles de Enseñanza

De la misma manera como se están impartiendo en esta Universidad los cursos en esta Ciencia, en Estados Unidos se comenzaron a impartir como especialidades de las ramas de Matemáticas y Físicas. Con el transcurso de los años y el gran auge tomado por los Computadores, se vio la necesidad de crear una rama aparte que, enseñando en los dos primeros años los fundamentos básicos necesarios de las otras Ciencias, dedicara después todo el programa al estudio de las materias específicas de la rama. Esto implica una visión más profunda de los temas estudiados, así como una mayor posibilidad de aplicación práctica y de laboratorio de los mismos.

Además de estos cursos a nivel de Facultad de Ciencias, existen también cursos que se imparten en Institutos Tecnológicos, cuyo fin primordial es la preparación de técnicos para la construcción de Ordenadores.

Amén de éstos cursos a nivel inferior, se imparten los cursos en Escuelas de Formación, equivalente a los dos primeros años (Sophomore) en una Facultad.

Hemos dejado para el final otro aspecto muy importante de esta Enseñanza: el de Cursos para Postgraduados. Ya se sabe que, en la actualidad, el uso y manejo de Ordenadores es necesario en todas las Ciencias. Esta necesidad creemos que hace necesaria la impartición de estos Cursos para Postgraduados en cualquier otra rama de la Ciencia, cuya misión es darles una visión general de toda la Especialidad y un estudio profundo de las aplicaciones que pueden obtener para su campo de acción.

Vistos ya, a rasgos generales, los niveles de enseñanza, vamos a pasar ahora al

2) Estudio de los Planes de estudio

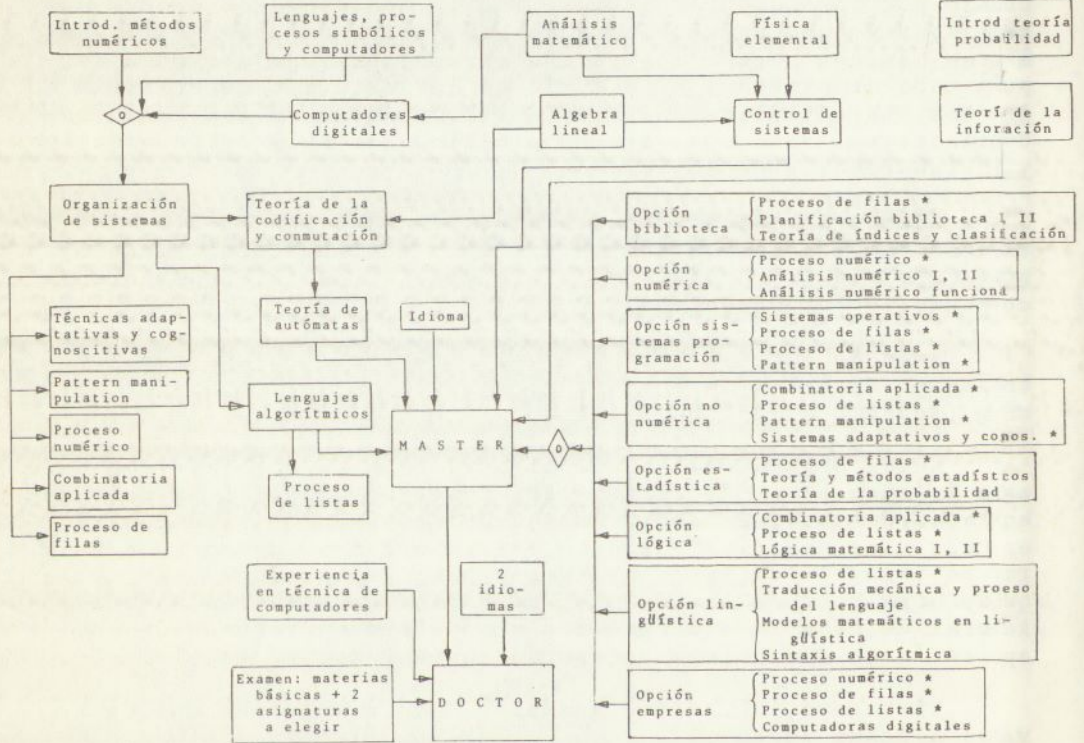
Para facilitar la visión conjunta de todos los planes de estudio, realizamos en primer lugar unos diagramas de los mismos, en los cuales se pueden ver muy fácilmente las asignaturas fundamentales en las diferentes Universidades. Estas, en general, coinciden y, a un primer nivel, son:

Organización de sistemas
Estructura de datos
Programación de sistemas
Introducción a los procesos algorítmicos

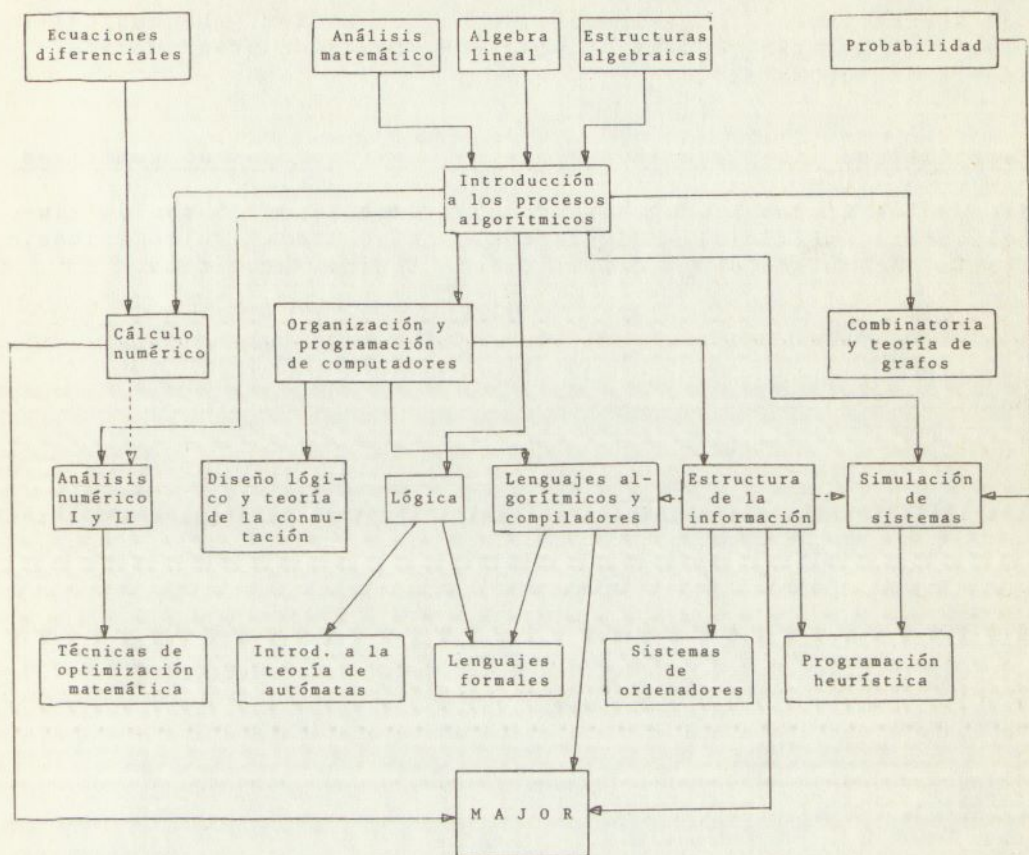
3) Asignaturas fundamentales

Elegimos las tres primeras como objetivo de estudio y comparación, ya que consideramos la última como asignatura más matemática y menos específica.

CHICAGO 1965



AN UNDERGRADUATE PROGRAM 1965



STANFORD 1965

Materias a conocer para el grado de Doctor:

Especialidad Análisis Numérico:

Resolución de ecuaciones diferenciales.- Aproximación por polinomios.- Localización de máximos de funciones por autovalores.- Algoritmos.- Tipos de errores en la computación y su estimación.- Influencia del diseño lógico del computador en el diseño de algoritmos.- Corte de la máquina en tiempo, almacenamiento y esfuerzo humano. Métodos computacionales del álgebra lineal. Integración numérica. Métodos de Montecarlo.

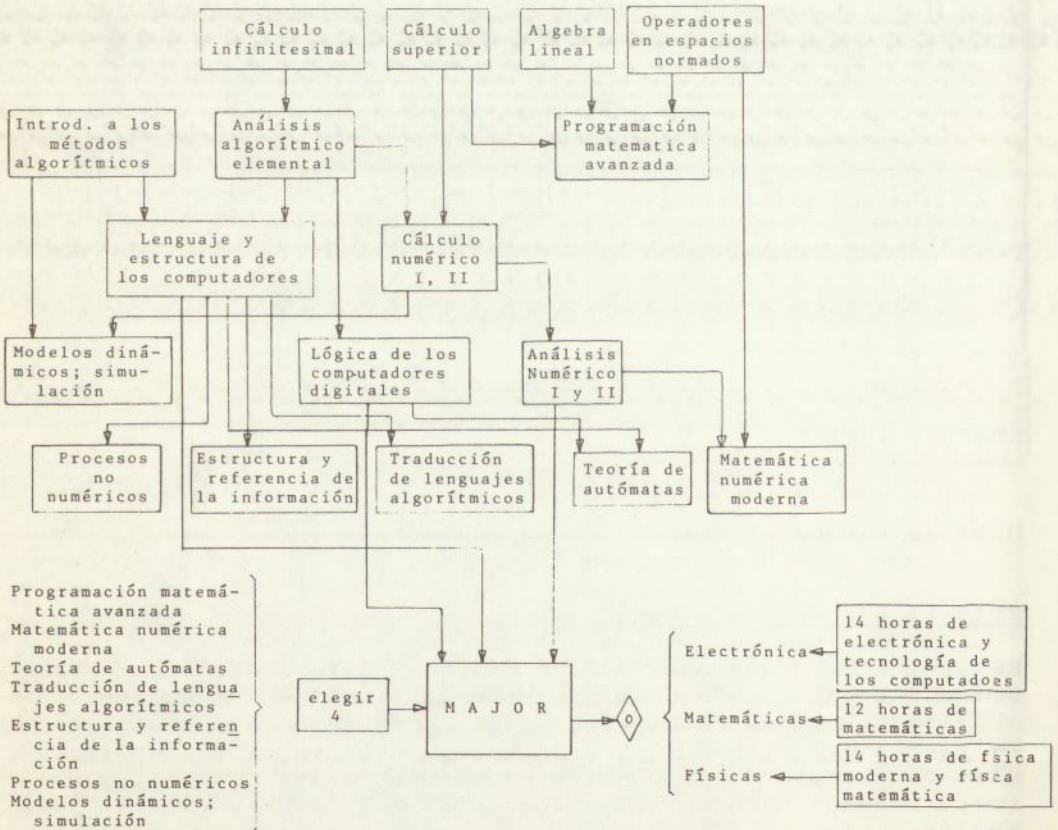
Especialidad Programación de Sistemas, Lenguajes de Programación

Componentes y memoria de un computador.- Diseño lógico y estructura de los computadores digitales.- Algebra de Boole y circuitos secuenciales.- Organización de un computador.- Lenguajes: Algol 60, Fortran, código máquina.- Sistemas de programación.- Teoría de autómatas.

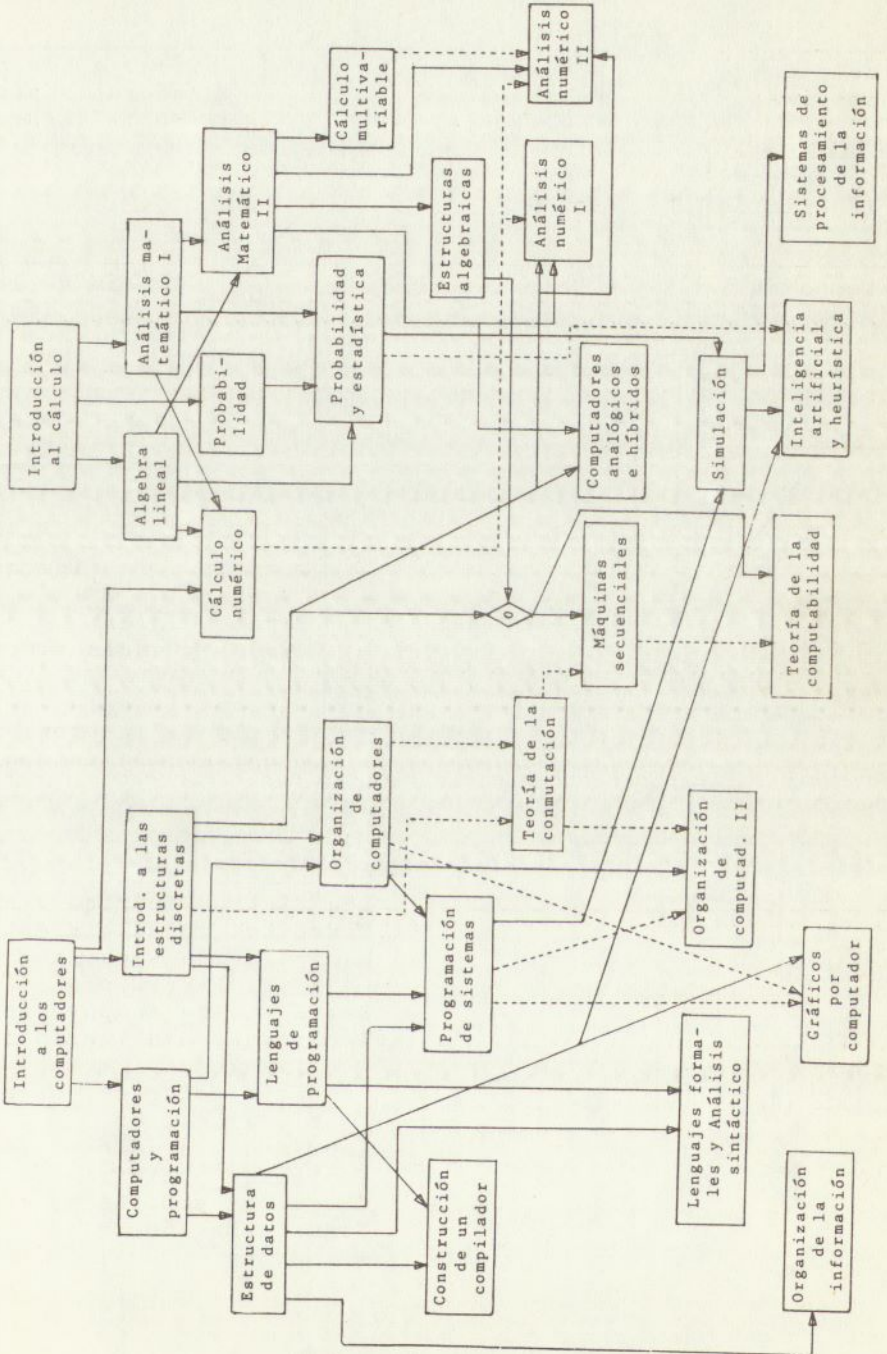
Especialidad Inteligencia Artificial, Aplicaciones no numéricas

Proceso de listas y lenguajes no numéricos (disp. Snobol).- Inteligencia artificial.- Simulación.- Aplicaciones no numérica.- Teoría Matemática de la computación.- Lógica Matemática.

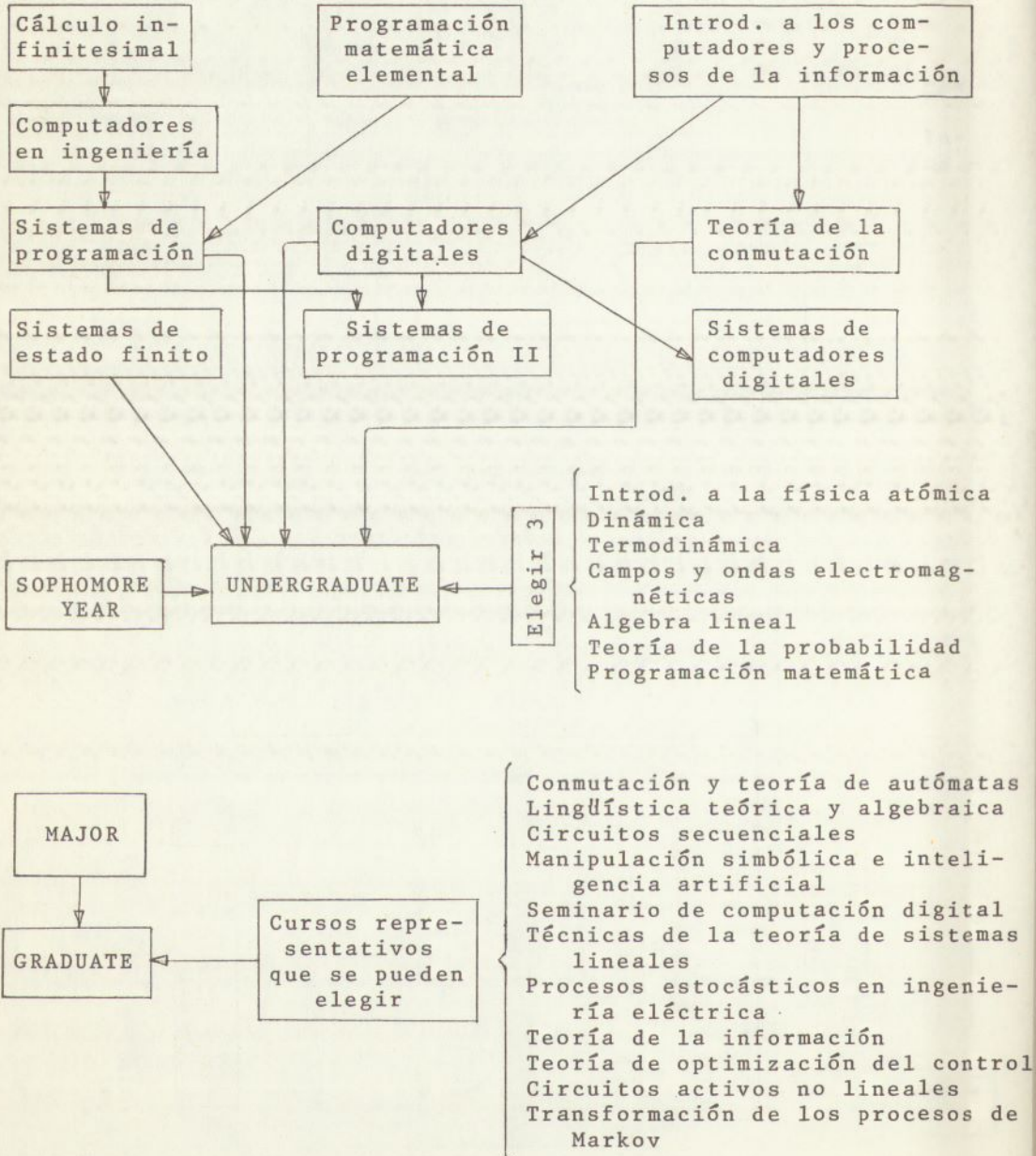
MARYLAND 1964



ACM CURRICULUM 68



CALIFORNIA 1966



ILLINOIS s.a.

Cursos impartidos:

a) Para matemáticos:

Introducción a la Computación Automática Digital.
 Introducción al Análisis Numérico.
 Teoría de la Aproximación.
 Programación Intermedia.
 Métodos para el proceso estadístico de datos.
 Programación, lenguajes y computación.
 Teoría matemática del proceso de datos.
 Análisis Numérico II.
 Solución numérica de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

b) Para físicos:

Teoría de los dispositivos semiconductores en el ordenador.
 Diseño de circuito del computador digital.
 Lógica umbral.
 Teoría aritmética del computador digital.
 Teoría superior de los dispositivos de la memoria magnética y óptica del computador.

c) Comunes:

Introducción a la teoría de las máquinas digitales.
 Introducción a la teoría de autómatas.
 Algebras de Boole y teoría de la conmutación.
 Diseño lógico del proceso automático de datos.

PRINCETON 1965

Departamento de ingeniería electrónica:

a) Obligatorias

| | |
|--|---------------------------------|
| Organización de los computadores. | Teoría de funciones recursivas. |
| Teoría de la Conmutación y de los Autómatas. | Algebra abstracta. |
| Teoría de la Codificación. | Lingüística Matemática. |
| | Métodos algorítmicos. |
| | Lógica matemática. |

Teoría superior de la programación (Proceso de listas, compiladores y ensambladores, sintaxis, teoría de lenguajes).

Equipo, circuitos y dispositivos digitales.

Técnicas heurísticas (Inteligencia artificial).

b) Optativas

Teoría del control.

Teoría de la información.

Electrónica del estado sólido.

Teoría estadística de la comunicación.

Teoría avanzada de dispositivos y circuitos digitales.

Análisis y síntesis de redes.

Análisis de funciones de variable real.

Topología.

Teoría de los números.

Combinatoria.

Diseño de experimentos.

Psicología fisiológica.

Programación matemática y teoría de juegos.

Fundamentos neurológicos del comportamiento.

CARNEGIE INST. OF TECHNOLOGY 1964

FRESHMAN YEAR:

Propiedades de los algoritmos.

Propiedades de los lenguajes para los algoritmos.

Máquinas.

Programas.

Datos.

Ejecución de secuencias.

JUNIOR YEAR:

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------|
| 1° Cuatrimestre | { | Cálculo superior I |
| | | Psicología de las relaciones humanas |
| | | Algebra moderna I |
| | | Sistemas de computadores |
| | | Idioma |

| | | |
|-----------------|---|------------------------------|
| 2° Cuatrimestre | { | Cálculo superior II |
| | | Introducción a la literatura |
| | | Análisis combinatorio |
| | | Idioma |

SOPHOMORE YEAR:

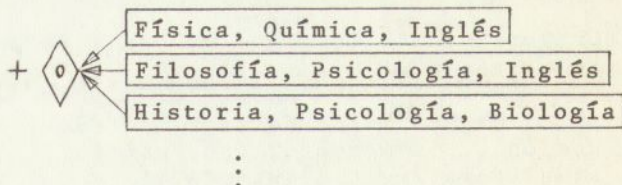
| | | |
|-----------------|---|--|
| 1° Cuatrimestre | { | Análisis Matemático III Física III: Electricidad y magnetismo Análisis Económico I Algebras de Boole y teoría de la conmutación Idioma |
| 2° Cuatrimestre | { | Cálculo numérico Física IV: Fenómenos ondulatorios; Física atómica; Estructura de la materia Análisis Económico II Algebra lineal I Idioma |

SENIOR YEAR:

| | | |
|-----------------|---|--|
| 1° Cuatrimestre | { | Lógica constructiva Relaciones sociales VII Análisis numérico I Probabilidad y estadística I |
| 2° Cuatrimestre | { | Teoría de la computación Relaciones sociales VII Análisis numérico II Probabilidad y estadística II |

WATERLOO 1967-68Departamento de Matemáticas1er curso común:

Cálculo infinitesimal
Algebra y geometría del sólido
Introducción a la ciencia de los computadores



GENERAL PROGRAMME:

2° curso:

Algebra I
 Cálculo diferencial e integral
 Cálculo numérico I
 2 electivas no matemáticas

3° curso:

1 { Cálculo Numérico II
 { Sistemas de computadores
 2 electivas matemáticas
 2 electivas no matemáticas

HONOURS PROGRAMME:

2° curso:

Algebra I
 Probabilidad y estadística
 3 electivas matemáticas
 2 electivas no matemáticas

3° curso:

Algebra abstracta
 Teoría de funciones
 1 { Análisis numérico II
 { Sistemas de computadores
 { Ecuaciones diferenciales
 2 electivas matemáticas
 2 electivas no matemáticas

CO-OPERATIVE PROGRAMME:

2° curso:

Algebra I
 Probabilidad y estadística
 Matemáticas financieras
 Cálculo diferencial e integral
 Cálculo numérico I
 2 no matemáticas

3° curso:

Algebra abstracta
 Teoría de funciones
 Cálculo numérico II
 1 { Matemática estadística
 { Diferencias finitas
 2 electivas no matemáticas

4° curso: 2 asignaturas matemáticas
 a elegir y 2 no matemáticas

Universidad de Chicago: Programa de la asignatura "Organización de sistemas".

Organización de un computador; diseño aritmético, organización de la memoria; componentes de las interfases; operación simultánea; multicomputador.

ACM Curriculum Committee on Computer Sciences: "An undergraduate program in Computer Science". Programa para la asignatura "Organización y programación de computadores".

Base lógica de la estructura de un computador; representación de números y caracteres en la máquina; flujo de control; códigos de instrucción; operaciones aritméticas y lógicas; direccionamiento indizado e indirecto; mecanismos de entrada y salida; subrutinas; concatenaciones; macros; sistemas ensambladores e intérpretes; avances recientes en la organización de computadores.

Universidad de Maryland: Programa de la asignatura: Lenguaje y estructura de los computadores".

Base lógica de la estructura de un computador; representación de números y caracteres en la máquina; algoritmos aritméticos; almacenamiento múltiple de datos; flujo de control; códigos de instrucción, operaciones en punto flotante; manipulaciones lógicas; direccionamiento indizado e indirecto; canales de entrada y salida; representación simbólica de programas y su ensamblaje; últimos avances en organización de computadores.

Universidad de California: Programa de "sistemas de programación"

Análisis y síntesis de los sistemas de programación para computadores digitales. Sintaxis de lenguajes algorítmicos. Técnicas para la construcción de ensambladores, intérpretes y compiladores.

ACM Curriculum Committee on Computer Science: "Curriculum 68". Programa de la asignatura "Estructura de datos".

Conceptos básicos de los datos. Listas lineales, cadenas, series y listas ortogonales. Representación de árboles y grafos. Sistemas y estructura de la memoria y distribución y compilación de la misma. Estructuras multien cadenadas. Tablas simbólicas y técnicas de búsqueda. Especificación formal de las estructuras de datos, estructuras de datos en los lenguajes de programación y sistemas generalizados de manejo de datos.

ACM Curriculum Committee on Computer Science: "Curriculum 68". Programa de la asignatura: "Lenguajes de programación".

Definición formal de los lenguajes de programación, incluyendo la especificación de sintaxis y semántica. Ejemplos sencillos que incluyen la notación normal (infija), polaca (prefija) y polaca inversa (postfija). Propiedades globales de los lenguajes algorítmicos. Distribución de datos en la memoria, tiempo de compilación de los componentes, subrutinas, corutinas y tasks.

Proceso de listas, manipulación de cadenas, descripción de datos y lenguajes de simulación. Representación del tiempo de duración de programas y estructuras de datos.

ACM Curriculum Committee on Computer Science: "Curriculum 68".
Programa para la asignatura "Organización de Computadores".

Circuitos digitales básicos, álgebras de Boole y lógica combinatoria, representación de datos y transporte, aritmética digital. Almacenamiento y acceso digitales, funciones de control. Equipos de entrada y salida, organización de un sistema y su fiabilidad. Técnicas de descripción y simulación. Características necesarias para la multiprogramación, el multiproceso y los sistemas en tiempo real.