

Estructuración de contenidos de las asignaturas de segundo año de la disciplina Matemática en la carrera de Ingeniería Industrial

Caridad González Sánchez Esther Anzola Hasday

Dpto. de Matemática General. Facultad de Industrial. ISPJAE. Cuba.

caryg@ind.cujae.edu.cu esther@ind.cujae.edu.cu

Resumen

La estructuración adecuada de los contenidos de Matemática permite que los alumnos se apropien de estos de una forma más eficiente y que sientan una mayor motivación por aprenderlos. Para ello se debe tener en cuenta la articulación tanto horizontal como vertical de las asignaturas analizadas con las restantes asignaturas de la propia disciplina y con las restantes del año en que estas asignaturas se imparten. En este trabajo se expone una estructura metodológica para los contenidos de 2do. año de la carrera de Ingeniería Industrial y los principales resultados obtenidos en la aplicación de la misma.

Introducción

Uno de los problemas fundamentales que confronta la enseñanza de la Matemática en Ingeniería es la falta de motivación de los estudiantes para apropiarse de las técnicas y de los modelos matemáticos. Suele ser una pregunta de los estudiantes que cursan las asignaturas de esta disciplina “cual es la aplicación” que tienen los métodos y técnicas estudiados y a pesar de que se les exponen todos los problemas y tareas que pueden resolverse con el uso de estos métodos y técnicas, estos no llegan a ser correctamente comprendidos y utilizados por los estudiantes, además el desarrollo acelerado de asistentes matemáticos y de calculadoras potentes les hace creer que con estos pueden resolver todos los problemas que se les presentan.

Lo anteriormente expuesto, hace que adquiera una importancia fundamental buscar vías que propicien que los estudiantes traten de apropiarse de estas técnicas mostrándole las posibilidades que estas tienen para ayudarlos a resolver problemas que se les presentan a diario y de que si no disponen por alguna cuestión muy específica de los medios de calculo para darles solución constituyen herramientas importantes que puede ser utilizadas de una forma relativamente sencilla.

En la preparación metodológica de la disciplina y de la asignatura no pueden olvidarse las tres dimensiones del proceso de formación: instructiva, educativa y desarrolladora. Para ello no solo es importante la adquisición de conocimientos, sino el desarrollo de las habilidades propias de la disciplina así como el desarrollo de las habilidades del profesional. Entre los aspectos fundamentales a considerar se encuentran:

- Articulación horizontal
- Articulación vertical
- Uso de asistentes matemáticos
- Objetivos del año
- Objetivos del modelo de profesional

La articulación debe permitir la relación con las diferentes asignaturas que pueden tener vínculos temáticos entre sí (Castañeda, 1998). Esta articulación horizontal describe la correlación o la integración del contenido enseñado de forma simultánea. (Posner, 1998). La articulación vertical permite describir el orden secuencial del contenido. Entre los objetivos del año está ser capaz de brindar una sólida formación teórica de las ciencias básicas y los aspectos básicos de la actividad profesional, ligados al desarrollo de un pensamiento lógico bien desarrollado. (Castañeda, 2000).

El programa de una asignatura o disciplina constituye la descripción sistemática y jerárquica de los objetivos instructivos profesionales, educativos y de formación de valores, que se deben alcanzar en ella a partir y dentro de las definiciones dadas en el Modelo del Profesional y el Plan de Estudio, de los contenidos esenciales que la misma debe enseñar a los estudiantes, de los métodos y medios de enseñanza fundamentales, así como de los aspectos de organización en que se debe estructurar dicha disciplina para dar respuesta a los objetivos asignados a ella en el Modelo del Profesional y en el Plan de Estudio. (Castañeda, 1998) La integración de estos aspectos trae consigo la definición de las tareas principales a desarrollar para confeccionar la estructura del plan temático de la asignatura:

- Definición de los nodos de articulación horizontal teniendo en cuenta las asignaturas semestre.
- Definición de los nodos de articulación con las asignaturas precedentes dentro de la propia disciplina o de otras disciplinas.
- Características de los asistentes matemáticos y posibilidades de uso teniendo en cuenta la formación en Computación adquirida por los estudiantes.
- Definición de las diferentes formas de enseñanza de la asignatura.
- Desarrollo de las capacidades de trabajo independiente de los estudiantes.
- Desarrollo de la capacidad de autoaprendizaje.
- Desarrollo de tareas, modelos y problemas que pueden resolverse utilizando estas técnicas y métodos.

Este análisis se llevó a cabo en las asignaturas Matemática III y Matemática IV de la carrera de Ingeniería Industrial. Los contenidos de estas asignaturas se muestran a continuación así como lo experimentado a partir de estas definiciones

En la asignatura Matemática III:

Matemática III

Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales utilizando métodos operacionales. Series de potencias. Series de Fourier. Aproximación de funciones utilizando series.

En la asignatura Matemática III se tomaron como nodos de articulación fundamentales las asignaturas Física I y II donde se estudian las leyes de la Mecánica, Termodinámica y Electricidad. Las dos primeras se estudian en Física I que los alumnos la cursan el semestre anterior y las leyes eléctricas se estudian en el mismo semestre. Como el curso de Matemática comienza con las Ecuaciones Diferenciales en estas se utilizan como aplicaciones fundamentalmente las que se derivan de las leyes de la Mecánica y la Termodinámica, pues la teoría de los circuitos eléctricos se estudia paralelamente y esto permite la consolidación primero en la Física antes de su aplicación matemática. En este tema se hace énfasis también en las aplicaciones geométricas utilizando fundamentalmente las que se obtienen a partir del concepto de derivada de una función. En el tema de Transformada de Laplace, ya se hace uso de las aplicaciones a la teoría de los circuitos eléctricos utilizando ejemplos sencillos y mostrando las ventajas de algunos de estos métodos en la solución de problemas que involucran funciones de tipo pulso e impulso y su método de solución más general. Aquí se les comunica el uso posterior de esta técnica para disciplinas posteriores en particular Gestión de Procesos pero de forma muy elemental.

El tema de series se aplica en aproximaciones sencillas de funciones, que pueden realizarse sin medios de cálculo potente, solo realizando operaciones aritméticas. Se refuerzan los conocimientos sobre límites de funciones y se muestran diferentes problemas de sumas infinitas que pueden ser resueltos utilizando series. Uno de los problemas esenciales que se muestra es como puede obtenerse la media y varianza de algunas distribuciones de probabilidad mediante el uso de series.

En la asignatura se desarrollan dos laboratorios utilizando un asistente matemático, para aprovechar las posibilidades gráficas, simbólicas y para resolver algunos problemas de determinada complejidad en su resolución debido a las operaciones aritméticas, esto permite analizar los tipos de soluciones, la estabilidad de las mismas tanto en el tema de Ecuaciones Diferenciales como en el de Series. Como asistente matemático se utiliza el asistente DERIVE, aunque se esta valorando el uso del programa MATLAB debido a la potencia de este y las posibilidades que brinda de programación.

El Plan calendario de la asignatura se muestra en el Anexo 1.

Conclusiones

En la preparación docente de la asignatura se tiene en cuenta:

- El desarrollo de la capacidad de aprender haciendo a través de seminarios tanto de exposición de nuevos contenidos como de resolución de problemas.
- La articulación con las asignaturas del nivel precedente y con las asignaturas a las que la matemática III tributa.
- El uso de asistentes matemáticos mostrando las posibilidades de estos en la solución de problemas prácticos.

Referencias bibliográficas

Angulo, F. & Blanco, N. (1994). *Teoría y Desarrollo del Currículum*. Aljibe, Málaga..
Castañeda, A. *Enfoque Sistémico de Diseño Curricular. Síntesis Metodológica*. Conferencia sobre Diseño Curricular del II Taller IGLU-Caribe. Universidad Simón Bolívar. Venezuela.

Castañeda, A. (2000). *Aspectos Conceptuales Básicos Vinculados al Currículum y al Diseño Curricular*. Curso de Diseño Curricular y Nuevas Tecnologías al Comienzo del Nuevo milenio. ISPJAE.

Fernández, B. (2000). *La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de Ciencias Técnicas y su aplicación a la Ingeniería Automática en la República de Cuba*. Tesis doctoral.

Hernández, H. (2000). *Nodos cognitivos: Currículos y evaluación*. Tercer Taller de Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. Universidad de la Habana.

Posner, G. (1998). *Análisis del Currículo*. Segunda Edición, Mc Graw Hill.

Anexo 1

Plan calendario de matemática iii

Carrera: industrial

Semana	Actividad	Tipo	Contenido
1	1	C	Generalidades de EDO. Aplicaciones
	2	CP	Ecuaciones de Variables Separables y Exactas
2	1	S	Ecuaciones Lineales y de Bernoulli
	2	CP	Ejercitación de ED de 1er. Orden
3	1	C	EDL de orden n. EDLH
	2	S	EDLNH
4	1	S	Aplicaciones
	2	L	Uso de DERIVE para resolver
5	1	C	ED Ejercitación de EDLNH
	2	PP1	Evaluación de ED
6	1	CP	Transformada de Laplace directa e inversa
	2	CP	Ejercitación de Transformada de Laplace
7	1	C	Propiedades Operacionales
	2	CP	Ejercitación de Propiedades Operacionales
8	1	CP	Propiedades operacionales
	2	S	Transformada de Laplace
9	1	C	Series Numéricas
	2	CP	Series Numéricas
10	1	CP	Ejercitación de series numéricas
	2	CP	Series de potencias
11	1	C	Series de potencias
	2	CP	Ejercitación de series de potencias
12	1	PP2	Evaluación de series
	2	CP	Series de Fourier
13	1	C	Series de Fourier
	2	CP	Series de Fourier
14	1	L	Uso del DERIVE para análisis de series

Resumen por tema:

TEMA	HORAS POR TEMA			
	CTP	CP	S	L
I (ED)	6	6	6	2
II (T de Laplace)	6	4	2	0
III (Series)	12	8	2	2
TOTAL	24	18	10	4

C Conferencia CP: Clase Práctica S: Seminario L: Laboratorio PP: Prueba Parcial.

EDO: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias ED: Ecuaciones Diferenciales.

EDLH: Ecuaciones Diferenciales Lineales Homogéneas.

EDLNH: Ecuaciones Diferenciales Lineales No Homogéneas.