

Enseñanza de la física en introductorios propedéuticos para ingresar a los cursos de grado de las carreras de Ingeniería

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Patricio Cullen¹, Cristina Varanese¹, Liliana Marinelli¹, Pablo Visintín¹

¹Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Delta. San Martín 1171, Campana CP 2800.

E-mail: cullenp@frd.utn.edu.ar

Resumen

Se presenta en este trabajo la evolución del Seminario Universitario de Ingreso que se dicta en la Facultad Regional Delta de la Universidad Tecnológica Nacional para el estudio de las carreras de grado de Ingeniería. El curso es anual y su desarrollo y resultado se analiza en el grupo de Acceso y Permanencia a efectos de optimizar los materiales didácticos las estrategias áulicas y los procesos de evaluación.

La oportunidad planteada en esta reunión de Enseñanza de la Física se considera relevante para discutir con docentes de los niveles medios, superior y universitario las dificultades particulares que presentan los contenidos de la asignatura Física que es, ha sido y será tradicionalmente una de las materias que más dificultades plantean a los alumnos en su transición nivel medio universidad.

Con esta finalidad se han de presentar los contenidos, objetivos y estrategias didáctica utilizadas, en particular interesa discutir el aprovechamiento del tiempo áulico y los recursos de inducción de ampliación del mismo con clases de apoyo, seguimiento tutorial y utilización de una plataforma virtual.

Palabras claves: Transición escuela media universidad, Contenidos de Física y sus dificultades, Apoyo en persona y apoyo virtual.

Abstract

We try to present in this work the evolution of the University Seminar in the Facultad Regional Delta in the study of the careers of Engineering. The course is annual and its development and result is analyzed in the group of Access and Permanency to effects of optimizing the didactic materials the strategies and the processes of evaluation. The opportunity raised in this meeting of Education in Physics is considered to be relevant to discuss with teachers of the others levels, High School and University the particular difficulties that present the contents of the Physical subject that is, has been and it will be traditionally one of the matters that more difficulties raise to the pupils in their transition from High School to the University.

With this purpose we would like to present the contents, aims and strategies didactics used, especially we are interested in discussing the utilization of the resources of induction of extension of the course with classes of support, follow-up tutorial and utilization of a virtual platform.

Key words: Transition between High school to university, Physics and its difficulties, Personal and virtual support.

I. INTRODUCCIÓN

La formación de Ingenieros tiene implicancias muy importantes en la estructura de desarrollo de un país. Las crecientes demandas en las aplicaciones tecnológicas y científicas cobran cada vez mayor importancia y se sostienen, en el plano de aplicación, en la capacidad de transferir los conocimientos aprendidos en las materias básicas a las disciplinas específicas de las distintas carreras de ingeniería. La Física, la Matemática y la Química. Se han convertido en los pilares fundamentales de los desarrollos científicos tecnológicos aunque, al mismo tiempo, son las principales causantes del fenómeno caracterizado como “Desánimo Intelectual” que es uno de los factores relevantes en la deserción de los alumnos durante los estudios propedéuticos requeridos para el ingreso y en el primer tramo de las carreras de grado

Desde la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Delta, se ha venido trabajando ya desde hace unos años en un curso de ingreso anual que pretende desplegar herramientas y estrategias

pedagógico didácticas con el fin de facilitar la transición de los alumnos de la Escuela Media a la Universidad. Este curso de Ingreso se lleva a cabo en un año y en el mismo se dictan Matemática, Física, Química y Taller de Orientación Universitaria. Los resultados de la implementación de éste curso, han venido siendo foco de observación por el Grupo de Investigación de la Facultad Regional Delta de “Acceso y Permanencia” y pretende, de alguna manera, estudiar la evolución de esos resultados para pensar herramientas o alternativas que tiendan a la mejora de la calidad de la enseñanza.

En el marco que hemos planteado es relevante la oportunidad que plantea la modalidad de talleres de discusión entre profesores de Física involucrados en la disminución de las dificultades que encuentra el alumno en la transición Escuela Media/Universidad en general y en particular Escuela Media/Facultades de Ingeniería

Esta propuesta de la REF es pertinente para discutir tres aspectos de los cursos

CONTENIDOS

OBJETIVOS

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Con esa intención, presentamos el estado actual de los cursos de ingreso de Física que se dictan en la Facultad Regional Delta (UTN) con 56 horas reloj presenciales que se dictan en el segundo cuatrimestre de un curso anual de 336 horas reloj presenciales.

A esta “foto” actual se ha llegado en una evolución dinámica donde se han introducido modificaciones en base a los análisis de resultados del Grupo de Investigación de Acceso y Permanencia (GAP), homologado e incentivado.

II. CONTENIDOS DEL MODULO DE FÍSICA

A. Módulo I: La física y sus magnitudes

Contenidos:

- Introducción.
- Naturaleza de la física. Campos de estudio.
- Métodos de la física.
- El proceso de medición: magnitudes, dimensiones y sistemas de unidades.
- Cuestiones, problemas y ejercicios.

B. Módulo II: Análisis vectorial aplicado a sistemas en equilibrio

Contenidos:

- Magnitudes escalares y vectoriales.
- Expresión de un vector en coordenadas cartesianas y polares
- Operaciones con vectores.
- Problemas de álgebra vectorial y cálculos gráficos.
- Equilibrio de cuerpos puntuales y traslacional de cuerpos rígidos.
- Estática del cuerpo rígido. Condiciones generales de Equilibrio.
- Problemas de equilibrio de cuerpos puntuales y sólidos rígidos.

C. Módulo III: Cinemática en una dimensión de cuerpos puntuales

Contenidos:

- Introducción.
- Marcos de referencia y sistemas de coordenadas.
- Vector posición y trayectoria.
- Movimientos rectilíneos en el espacio tiempo: desplazamientos en el espacio y su relación con el tiempo.
- Velocidad media- Velocidad instantánea- Rapidez.
- Aceleración.
- Movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U) y uniformemente variado (M.R.U.V)- Encuentro.
- Movimientos verticales: tiro vertical y caída libre.
- Problemas de aplicación.

D. Módulo IV: Movimientos en el plano

Contenidos:

- Movimiento en dos dimensiones.
- Movimiento de proyectiles o tiro oblicuo.
- Altura máxima y alcance.
- Movimiento circular.
- Aceleración centrípeta.
- Posición angular, velocidad angular y aceleración angular.
- Movimiento circular uniforme: período y frecuencia- ecuaciones horarias.
- Ejercicios de aplicación.

E. Módulo V: Dinámica

Contenidos:

- Dinámica.
- Fuerzas e interacciones.
- Leyes de Newton.
- Fuerzas Gravitatorias.
- Normales, Tensiones y Fuerzas Elásticas.
- Fuerzas de rozamiento.
- Ejercicios de aplicación.

F. Módulo VI: Trabajo y energía

Contenidos:

- Concepto de Energía y su conservación.
- El trabajo.
- La Energía Potencial Gravitacional.
- La Energía Cinética.
- La Energía Mecánica y su conservación.
- Otras formas de energía y ley general de su conservación.
- Cuestiones, Problemas y Ejercicios.

III. OBJETIVOS PLANTEADOS PARA CADA CONTENIDO

A. Objetivos módulo I: La física y sus magnitudes.

- Comprender la naturaleza de la Física y sus métodos de estudio
- Aplicar los sistemas de unidades usuales
- Reconocer las dimensiones y las cifras significativas de las magnitudes físicas

B. Objetivos módulo II: Análisis vectorial aplicado a sistemas en equilibrio

- Distinguir magnitudes escalares y vectoriales.
- Manejar expresiones vectoriales gráficas, cartesianas y polares
- Operar correctamente con vectores
- Aplicar el análisis vectorial a la resolución de casos de equilibrio.

C. Objetivos módulo III: Cinemática en una dimensión de cuerpos puntuales

- Interpretar sistemas de referencia.
- Aplicar ecuaciones para resolver problemas de movimiento rectilíneo con velocidad constante y con aceleración constante.
- Aplicar técnicas comunes para los problemas de cinemática en una dimensión, incluyendo tiro vertical y caída libre.

D. Objetivos módulo IV: Movimientos en el plano

- Graficar movimientos en dos dimensiones.
- Resolver problemas de movimiento de proyectiles.
- Reconocer las variables cinemáticas del movimiento circular.
- Aplicar ecuaciones de cinemática plana para resolver problemas de trayectoria parabólica y circular.
- Interpretar geoméricamente.

E. Objetivos módulo V: Dinámica

- Comprender las leyes de Newton.
- Identificar pares de interacción.
- Representar diagramas de cuerpo libre.
- Aplicar conceptos físicos y técnicas matemáticas para resolver problemas de dinámica.

F. Objetivos módulo VI: Trabajo y energía

- Aplicar el concepto de conservación de la energía en balances de tipos de energías mecánicas con fuerzas constantes.
- Comprender y aplicar el Teorema del Trabajo y la Energía Cinética.
- Interpretar resultados numéricos a la luz de los conceptos físicos, en problemas complejos, relacionando la aplicación directa de las leyes de Newton con los balances energéticos

IV. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Se proporciona al alumno un cuadernillo de trabajo con desarrollos teóricos, cuestiones y problemas para discutir en clase y cuestiones y problemas para resolver en casa con los correspondientes resultados

Se ofrecen clases de apoyo voluntarias los días sábados, donde se resuelven inquietudes de los alumnos por no llegar a los resultados correctos o no comprender el alcance de las cuestiones planteadas

Se ofrecen turnos de apoyo individual tutorial

Se ha puesto en práctica desde 2014 un sistema de asistencia académica a través del cual se registra el presente del alumno si, además de su presencia física, entrega un ejercicio resuelto, propuesto por la cátedra, al final de cada clase. La clase siguiente los auxiliares docentes devuelven el trabajo, observado, comentado y corregido a cada uno de los alumnos.

Se está discutiendo con los profesores de Física de ingreso, del Laboratorio de Física y de primer año del grado si se podría incrementar la motivación e interés por el desarrollo de los temas en las clases acompañando alguna aplicación experimental con instrumentos reales o virtuales, utilizando sensores en tiempo real o softs de simulación que permitan visualizar el concepto de lo que se pretende mostrar.

A partir de este año, desde la cátedra de Física I y desde el laboratorio de Física I, se ha comenzado a trabajar, discutir y desarrollar la idea de utilizar como alternativa complementaria de enseñanza, el “campus virtual” de la Facultad, utilizado ya por algunas cátedras, y destinado a contribuir con material no impreso, foros, tutorías y mini evaluaciones de opciones múltiples, que admitan un conocimiento más acabado acerca de las condiciones reales en las que está cada alumno. De este modo se facilitaría la realización de un informe para los docentes sobre las cuestiones más dificultosas a las que se enfrenta el alumno, los conocimientos menos afianzados, los errores más recurrentes, es decir un seguimiento más eficiente de la actividad académica individual de cada uno de los alumnos.

BIBLIOGRAFIA

Berger, P. and Luckmann, T. The social construction of reality, New York: Anchor, 1968

Bunge, M. La ciencia. Su método y su filosofía, Buenos Aires: Sudamericana, 1996

Cinda: Reconocimiento y Convalidación de Estudios Superiores y Títulos Profesionales en América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 1998

Cullen, P (2010). Curricula and Didactic Methodology in Experimental Physics. *Congreso de la Red de Innovación Universitaria GUNI*

Cullen, P., Marinelli, L. y Peveri, A (2012). Ingreso y Permanencia con calidad y el perfil del alumno. *Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas IPECYT*

Herrera, L. Cullen, P. (col), Educación Superior: Clave para el Desarrollo y la Integración Regional, Buenos Aires: Tecnológica, Universidad & Empresa, N°29, pp. 15-24, ISSN 1666-6909, 2008

Pfaller, A. La social democracia en la sociedad globalizada post-industrial, en: *International Politics and Society*. Traducción Bert Gerber: Buenos Aires. Fundación Friedrich Ebert, 2003

Villanueva, E. Reformas de la Educación Superior: 25 propuestas para América Latina y el Caribe. En: *Tendencias de Educación Superior en América Latina y el Caribe, textos base para la reflexión y el debate en la Conferencia Regional de Educación Superior*, capítulo 7, pp. 1-3, Cartagena de Indias: IESALC-UNESCO, 2008.