

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE INGENIERÍA - SECRETARIA DE POSGRADO
PROGRAMA DE POSGRADO EN
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA



AÑO 2008

CURSO:

Introducción a la Ciencia e Ingeniería – Cingo1

CARÁCTER: Curso Básico Obligatorio –

CARGA HORARIA: 60 hrs.- 3 créditos

RESPONSABLE: Mag. Ing. Raúl Alberto DEAN

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

INICIO: 12 de Marzo de 2008

FINALIZACIÓN: 04 de Junio de 2008

Horario: 14 a 17:30 Hs

(Sujeto a disponibilidad de aula y de posibilidad de los cursantes)

UNIDAD ACADÉMICA EJECUTORA:

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Río Cuarto

AREA DEL CONOCIMIENTO:

Epistemología

DESTINATARIOS:

Egresados Universitarios de Carreras de Grado.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Tipos de Conocimiento. Aspectos estructurales del conocimiento científico desde la perspectiva lógica. Formas de integración del conocimiento científico. Contextos de la práctica científica. Los métodos de la ciencia y la investigación. Los modelos científicos. Cuestiones de epistemología y metodología de la ciencia propuestas en el marco de perspectivas epistemológicas predominantes referidas al problema de la justificación o validación de conocimientos científicos. Cuestiones de epistemología y metodología de la ingeniería. Categorías de conocimientos presentes en el diseño en la ingeniería. Ingeniería como ciencia. Explicación tecnológica. Relación entre estructura y función de los objetos tecnológicos. La Dinámica de la Tecnología. El Proceso de Innovación Tecnológica. Difusión de la innovación. El Desarrollo Tecnológico. Cuestiones relacionadas con la inserción de la Ingeniería respecto al entorno Ciencia, Tecnología, Sociedad + Innovación (CTS+I). Investigación en Ingeniería.

OBJETIVOS

El curso constará de aspectos teóricos con actividades prácticas vinculadas a temas consignados en el Programa. Está diseñado, a nivel de posgrado, para alumnos que carecen de conocimientos epistemológicos, referidos a las ciencias fácticas y a las ciencias de la ingeniería.

Se espera que el alumno:

- a) realice una reflexión adecuada acerca de un núcleo importante de problemas epistemológicos y metodológicos que surgen (o que se plantean) en relación con la praxis de la ingeniería en sus actividades de utilización y producción de conocimientos.
- b) reflexione acerca del impacto que tiene la ingeniería y la ciencia, en casi todos los órdenes de nuestra vida y de la íntima conexión que se da en la actualidad entre investigación tecnológica e investigación científica. Estos rasgos caracterizan al quehacer tecnológico - científico contemporáneo, y realzan el interés y la importancia de una reflexión adecuada acerca de la práctica de la ingeniería.
- c) Reflexione acerca de la contribución e inserción de la Ingeniería respecto al entorno Ciencia, Tecnología, Sociedad + Innovación(CTS+I)

LUGAR DE REALIZACIÓN:

Facultad de Ingeniería

CANTIDAD MÍNIMA Y MÁXIMA DE ALUMNOS:

Cantidad mínima: 1 - Cantidad máxima: 15

CONDICIONES DE INSCRIPCIÓN

Son las mismas que para la inscripción a la Carrera de Postgrado: Maestría en Ciencias de la Ingeniería.

PROGRAMA ANALÍTICO DEL CURSO

Unidad 1. CUESTIONES DE EPISTEMOLOGÍA Y METODOLOGÍA DE LA CIENCIA

- 1. Tipos de Conocimiento:** El conocimiento natural y el científico. Las ciencias formales. Las ciencias fácticas. El conocimiento tecnológico.
- 2. Aspectos estructurales del conocimiento científico desde la perspectiva lógica:** Componentes del conocimiento y sus relaciones. Los enunciados. Los razonamientos. Tipos: deductivos, inductivos, analógicos, abductivos.
- 3. Formas de integración del conocimiento científico:** Las disciplinas científicas. Las teorías. Requisitos metodológicos de las teorías. La dinámica de las teorías científicas.
- 4. Contextos de la práctica científica:** Contextos de descubrimiento, de Justificación y de Aplicación
- 5. Los métodos de la ciencia y la investigación**
Métodos. Deducción. Método inductivo. Método Hipotético deductivo. Observación y experimentación. El problema de la carga teórica de la observación. Explicación científica. Predicción científica. *La investigación en ciencias fácticas.* El modelo clásico. El modelo hipotético-deductivo de investigación. Las hipótesis. Procedimientos deductivos. Consecuencias observacionales. Procedimientos de contrastación. La evaluación de los resultados. Problemas metodológicos. Los modelos científicos: Concepciones. Tipos, función de los modelos.

Referencias Bibliográficas - Unidad 1

- Gianella A.E. *Introducción a la Epistemología y a la Metodología de la Ciencia.* (Edit. de la Univ. Nac. de la Plata., Bs.As., 2002) (*)
- Flichman E.; Miguel H.; Paruelo J., Pissinis G., *Las raíces y los frutos: temas de filosofía de la ciencia,* (Edit, Eudeba, Bs As)
- Miguel H., Baringolt E., *Problemas epistemológicos y metodológicos: Una aproximación a los fundamentos de la investigación científica,* (Edit. Eudeba, Bs.As, 1998).
- Klimovsky G., *Las desventuras del conocimiento científico – Una introducción a la epistemología,* (Edit A-Z, Bs As, 1994) (*)
- Durand S.E., Mombrú A., *Encrucijadas del pensamiento. Análisis crítico del quehacer científico.* (Edit. Gran Aldea, Bs.As., 2003).
- Gaeta R., Gentile N., Lucero S., Robles N. *Modelos de Explicación Científica. Problemas epistemológicos de las Ciencias Naturales y Sociales.* (Edit Eudeba, Bs.As. 1996)
- Dean R.A., “El término Onda de Choque en flujo gasdinámico compresible: su transición de teórico a observable.” En *Epistemología e Historia de la Ciencia,* Vol 13, 1ª ed. Fecha de catalogación: 04/10/2007. ISBN 978-950-33-0622-2. Editores Salvático L. y García P., 153-159, (2007)

(*) Ejemplares disponibles en Biblioteca de la Univ. Nac. De Río Cuarto

Unidad 2. CUESTIONES DE EPISTEMOLOGÍA Y METODOLOGÍA DE LA INGENIERÍA

1. Sobre los conceptos de Tecnología e Ingeniería
2. Tecnología como conocimiento. La naturaleza dual del conocimiento tecnológico
3. Explicación tecnológica. El problema de la naturaleza dual de los objetos tecnológicos.
4. Teorías tecnológicas.
5. Categorías de conocimiento presentes en el diseño en la ingeniería.
6. La relación Ingeniería – Ciencia: diferentes perspectivas
7. Sobre el concepto de Ciencias de la Ingeniería.
8. Ingeniería como Ciencia: a) supuestos epistémicos y ontológicos, b) lenguajes, c) métodos, d) valores.
9. Las relaciones entre Teoría, Modelación y Experimentación en ingeniería.
10. Los conceptos de Verificación y Validación (V&V). El problema de la validación en simulación.
11. El concepto de Calibración en códigos computacionales. El problema de la calibración.

Unidad 3. LA DINÁMICA DE LA TECNOLOGÍA

1. El cambio tecnológico.
2. La Innovación tecnológica.
3. El Proceso de Innovación. Diferentes Modelos.
4. Características de las innovaciones basadas en los nuevos conocimientos
5. Difusión de las Innovaciones. Un Modelo de Difusión.
6. La investigación tecnológica y la innovación tecnológica
7. Desarrollo tecnológico.
8. El modelo del “Triángulo de Sábato”.
9. La Evaluación de la Tecnología
10. El Control Social de la Tecnología y los Valores Internos del Ingeniero

Para los ítems de las unidades 2 y 3, durante el desarrollo del curso serán recomendadas determinadas lecturas sobre la base de la siguiente bibliografía, ofreciéndose a los participantes del curso la traducción realizada de parte de la bibliografía.

Referencias Bibliográficas - Unidades 2 y 3

(*) Ejemplar/es disponible/s en Biblioteca de la Univ. Nac. de Río Cuarto (U.N.R.C.)

- Broncano F., *Mundos Artificiales: Filosofía del cambio tecnológico*, (Edit. Paidós, Mx., 2000).
- Bunge, M., “**Technology as applied science**”, *Technology & Culture*, VII, n3. (1966).
- Channell D. F. “**W.J.M. Rankine and the Scottish Roots of Engineering Science**”. En: Garber, E. *Beyond History of Science*. (Edit. Leigh Univ Press, USA, 1990). Pp. 194-203 (*)
- de Vries M.J., **The nature of technological knowledge: extending empirically informed studies into What Engineers Know**. *Techné* 6:3 (2003).
- Doebelin E.O. *Engineering Experimentation*. (Edit. Mac Graw Hill, 1995). (*)
- Hendricks V.F., Jakobsen A., Pedersen S.A., **Identification of Matrices in Science and Engineering**. *Journal for General Philosophy of Science* 31: 277–305, *Kluwer Academic Publishers, Netherlands*. K (2000).
- Gibbons A. S. “The Practice of Instructional Technology” AECT (2000).
- Jarvie I.C., “**Technology and the structure of knowledge**”. En: Mitcham C.; Mackey R.; *Philosophy and technology*, (Edit. The Free Press, N.Y. 1972).
- Johnston S. *et al.*, “**Engineering as captive discourse**”, *Techné*, 1: 3-4, (1996).
- Kroes P., “**Technological Explanations: the relation between structure and function of technological objects**”, *Techné*, 3:3. (1998).
- Layton E.T., Jr. “**Science as a Form of Action: The Role of the Engineering Sciences**.” *Technology and Culture* 29, N°1, 82-97, (1988).
- _____. “**American Ideologies of Science and Engineering**.” *Technology and Culture* 17, N°4, 688-701, (1976).
- _____. **Technology as Knowledge**. *Technology & Culture* v15, n 1, 31-41, (1974).
- Mitcham C., *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*, (Edit. The Univ. of Chicago Press, Chicago, 1994).
- Pitt J.C. **What Engineers Know**, *Techné* 5:3 (2001).
- Poser H., “**On structural differences between Science and Engineering**”, *Techné* 4:2. (1998)
- Quintanilla M.A., *Tecnología: un enfoque filosófico*, (Edit. Eudeba-Fundesco, Bs.As. 1991)
- Rogers E.M., *Diffusions of Innovations*, (Publishers: Free Press, N.Y., 5th Edit., 2003) (*)
- Simon H. A. *The Sciences of the Artificial*, (Edit. The MIT Press, E.U.A. , 1999).
- Skolimovsky H., “**The structure of thinking in technology**.” En: Mitcham, C.; Mackey, R.; *Philosophy and technology*. (Edit. The Free Press, N.Y. , 1972).
- Sábato J., Botana N. **La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina**. En: Sabato, J. (comp), *El Pensamiento Latinoamericano en la Problemática Ciencia-Tecnología – Dependencia-Desarrollo*, (Edit. Paidós, B.A. 1975).
- Sábato J., *Ensayos en Campera*, (Edit. Univ. Nac. de Quilmes, Bs.As., 2004), (*)
- Sosa Gallardo O. *Jorge A. Sábato y el Desarrollo Tecnológico Necesario y Posible*. (El Emporio Ediciones, Cba, 2005) ISBN: 987-21986-0-8 (*)
- Vincenti W. G., *What engineers know and how they know it. Analytical studies from aeronautical history*, (Edit. The John Hopkins Univ. Press, London, 1990) (*)
- _____. “**The Experimental Assessment of Engineering Theory as a Tool for Design**”, *Techné* 5:3, 31-39, (2001).
- Oberkampf W.L., Trucano T.G. “**Verification and Validation in Computational Fluid Dynamics**.” *Progress in Aerospace Sciences* Vol.38, 209-272, (2002).
- Kleindorfer G.B., O’neill L., Ganeshan R. “**Validation in Simulation: Various Positions in the Philosophy of Science**” *Management Science*, 44:8, 1087-1099, (1998).
- Larsen, M.T. 2005. **Enabling innovation through engineering: The other face of university research?** Paper presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference 2005 on "Dynamics of Industry and Innovation: Organizations, Networks and Systems," Copenhagen, Denmark, June 27-29, 2005. Available online at: <http://www.druid.dk/conferences/summer2005/papers/ds2005-449.pdf>
- Dean R.A., **Praxis de la ingeniería e Investigación en Ingeniería**. En *Epistemología e Historia de la Ciencia*, Vol 12, ISBN 950-33-0577-5. Edit. J.Ahumada, M.Pantalone, V.Rodríguez., 200-206, (2006)
- _____. **Una Perspectiva Sobre Contextos en la Investigación Mediante Códigos Computacionales**. En *Epistemología e Historia de la Ciencia*, Vol 10, ISBN 950-33-0486-5. Edit. P. García y P. Morey, 168-175, (2004)
- _____. “**La Investigación Tecnológica en las Ciencias de la Ingeniería y la Innovación Tecnológica**”, *Revista Voces de la Universidad* Año V N°23, - Dossier: Innovaciones Tecnológicas - pp. iv-vi, U.N.R.C. (2000), ISSN 1515-1042. Disponible en: www.unrc.edu.ar/publicar/23/presdosi.html

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Se desarrollarán clases teóricas de aula con exposición oral, discusión grupal, complementado con el uso de pizarra y retroproyector. Se utilizarán casos de estudio como instrumento pedagógico para incentivar la discusión y el análisis reflexivo de los distintos temas involucrados.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Criterios. Se evaluará:

- Conocimientos sobre la materia adquiridos en el Curso.
- Capacidad de análisis y reflexión mostrados en la exposición, oral o escrita, de los conocimientos.

Esquema de Evaluación:

3 (tres) Calificaciones parciales realizadas sobre evaluaciones escritas o trabajos asignados	Cada calificación parcial, se pondera con 0,15; correspondiendo un máximo de 4,5 puntos para la realización de los tres trabajos.
1(una) monografía final a presentar dentro de los treinta (30) días de finalizado el curso sobre la base de la temática del curso y de la bibliografía utilizada en el mismo.	La nota de la monografía se pondera con 0,55; correspondiendo un máximo de 5.5 puntos para el trabajo monográfico.
Requisito para aprobación:	Obtener una nota final igual o superior a 6(seis) y contar con el ochenta por ciento (80%) de asistencia a las clases

.....
DEAN, Raúl A.
Responsable Curso Posgrado
CING01 *Introducción a la ciencia e Ingeniería*
Facultad de Ingeniería – UNRC