

MAESTRÍA EN METALURGIA EXTRACTIVA

Acreditación CONEAU, Res.1036/10
Carrera N° 30095/10

Curso de Posgrado

CONTROL DE PROCESOS

DOCENTES

Responsable: Dr. Ing. Daniel CHUK
Ing. Enrique Antonio NUÑEZ
Ing. Gustavo RODRIGUEZ MEDINA

Daniel Chuk es Ingeniero Electrónico y Doctor en Ingeniería de Sistemas de Control por la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Es docente e investigador del Nucleamiento Ingeniería de Minas de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ, donde se desempeña desde el año 1986. Es Profesor de la Cátedra Control e Instrumentación de Procesos, en las carreras de grado de Ingeniería de Minas e Ingeniería en Metalurgia Extractiva. Ha dirigido diversos Proyectos de Investigación relacionados con el control automático de plantas de procesamiento de minerales.

Enrique Antonio Nuñez, Ingeniero Electromecánico, egresado de la Universidad Nacional de San Juan. Es docente e investigador desde el año 1981, en el Nucleamiento Ingeniería de Minas. Integra el equipo de cátedras de la Cátedra Control e Instrumentación de Procesos en las carreras de Ingeniería de Minas e Ingeniería en Metalurgia Extractiva.

Gustavo Rodriguez Medina, Ingeniero Electrónico, egresado de la UNSJ, es parte del equipo de la Cátedra Control e Instrumentación de Procesos y Responsable de la Unidad de Vinculación Tecnológica de la UNSJ.

TIPO

Optativo, para alumnos de la Maestría en Metalurgia Extractiva.

Perfeccionamiento. Para no inscriptos en la Maestría en Metalurgia Extractiva

MÉTODO DE DICTADO

Clases magistrales (expositivas con diálogos e interrogatorios).

Clases grupales participativas (discusión y debates sobre temas específicos)

Práctica de laboratorio

MÉTODO DE EVALUACIÓN

Elaborar y defender una monografía sobre un tema específico del curso

El curso se aprobará con una nota final igual o mayor a 7 puntos en la escala 0 a 10.

OBJETIVOS GENERALES

Al aprobar el curso se espera que el alumno logre:

A nivel **cognitivo**: Logre conocer el funcionamiento de un lazo de control y sus componentes. Comprenda los factores que determinan la estabilidad de sistemas. Entienda la función de los controladores y efecto de los mismos en la dinámica de los sistemas.

A nivel **sicomotriz**: Sea capaz de elegir los instrumentos adecuados para la automatización de una planta. Adquiera habilidad para ubicar sensores y actuadores en el flow sheet de una planta. Pueda cerrar los lazos de control que sean necesarios para cumplir con los propósitos productivos de la planta. Pueda sugerir un sistema digital de supervisión y control

A nivel **afectivo**: Desarrolle sentido común en cuanto a la elección de distintos sistemas de control según las características de la planta y el medio. Advierta la importancia de incorporar control, automático a las plantas de procesamiento de minerales.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: EL LAZO DE CONTROL Y SUS ELEMENTOS

1. Concepto de sistemas de control. El lazo de control, sus elementos. Ejemplos en distintas disciplinas.
- 1.2. Realimentación negativa, positiva. Avanzación.
- 1.3. Control anidado. Control de relación y control conmutado.
- 1.4. Control multivariable
- 1.5. Evolución histórica del control industrial.

Unidad 2: INSTRUMENTACIÓN

- 2.1. Sensores: descripción general de los distintos tipos
- 2.2. Simbología, nomenclatura
- 2.3 Actuadores. Válvulas de control. Accionadores de velocidad variable.
- 2.4 Dispositivos específicos de la industria minera.

Unidad 3: COMPORTAMIENTO DE SISTEMAS. ESTABILIDAD.

- 3.1. Ecuaciones diferenciales.
- 3.2. Ecuaciones características y transformadas de Laplace
- 3.3. Estabilidad, estabilidad relativa
- 3.4. Sistemas lineales de 1er. y 2do. Orden
- 3.5. Realimentación y especificaciones de diseño de un sistema de control
- 3.6. Error del sistema en estado estacionario

Unidad 4: CONTROLADORES

- 4.1. Objetivos de control. Velocidad de respuesta vs. exactitud

- 4.2. Control lineal y ON-OFF
- 4.3. Controlador proporcional integral derivativo.
Calibración
- 4.4 Conceptos de interacción de lazos de control.

Unidad 5: SISTEMAS DIGITALES DE CONTROL

- 5.1. Controlador lógico programable y Sistemas de adquisición de datos.
- 5.2. Instrumentos unilazo. Autosintonía de controladores PID
- 5.3. Sistemas de control basados en PC. Software de control MMI.
- 5.4. Sistemas expertos.
- 5.5. Fieldbus.

Unidad 6: CONTROL DE TRITURACIÓN Y MOLIENTA.

- 6.1. Control de la trituración primaria y secundaria
- 6.2. Cintas transportadoras.
- 6.3. Molienda en húmedo: configuración de control
- 6.4. Molienda autógena. Molienda en seco.

Unidad 7: CONTROL DE FLOTACIÓN

- 7.1. Variables más usadas.
- 7.2. Configuraciones de control en flotación en Celdas.
- 7.3. Columnas de flotación.
- 7.4. Sistemas expertos. Uso de simuladores

HORARIO:

Mañana: 09 a 13 hs. Tarde: 16 a 20 h.

CARGA HORARIA

Total: 100 horas (72 horas presenciales
28 horas de trabajos personales)

LUGAR

Aula de Posgrado del Nucleamiento Ingeniería de Minas.
Facultad de Ingeniería. UNSJ

DESTINATARIOS

Alumnos de la Maestría, Profesionales, Docentes e Investigadores relacionados con la temática.

PERIODO DE DICTADO

09 al 19 de septiembre de 2013

ARANCEL

Alumnos de la Maestría, cubiertos por el arancel anual del Programa de Posgrado.

\$ 1.500 Para Profesionales

CUPO

Máximo, 10 participantes por orden de inscripción

INSCRIPCIÓN

Desde el 27 de agosto y hasta el
10 de septiembre 2013

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

Av. Libertador 1109 – Oeste
5400 – San Juan – Argentina
Tel: 54 264 4211700 – Int. 291

INFORMES

Secretaría de Posgrado del Nucleamiento Ingeniería de Minas. Avda. Libertador Gral. San Martín 1109 (oeste) CP 5400 San Juan.
Tel 0264 4220556 /0264 4211700 – Int. 376
Tel/fax: 0264 4220556
E – mail: dobertero@unsj.edu.ar
E – mail: dchuk@unsj.edu.ar

Recomendación: Se recomienda que, de ser posible y para facilitar la resolución de los trabajos prácticos, cada inscripto traiga su propia notebook



DEPARTAMENTO
DE INGENIERIA
DE MINAS



NUCLEAMIENTO INGENIERIA DE MINAS

CURSO DE POSGRADO CONTROL DE PROCESOS

Dr. Ing. Daniel CHUK
Ing. Enrique Antonio NUÑEZ
Ing. Gustavo RODRIGUEZ MEDINA

2013

