UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Consejo Directivo
Félix de Azara Nº 1.552 - Posadas (Misiones)
☎ +54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 4 425414-
2019 - "Año de la Exportación"

Fac. Cs. Ex. Qcas. Y Nat. FOLIO Nº 34 CONSEJO DIRECTIVO

POSADAS, 03 MAY 2019

VISTO el Expediente FCEQYN_EXP-S01:0002123/2018 cuya carátula dice: Causante: Departamento de Ingeniería Química. Título: Programa de la asignatura Control de Procesos de la carrera Ingeniería Química; y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Departamental del Departamento Ingeniería Química eleva el Programa de la asignatura Control de Procesos de la carrera Ingeniería Química.

Que la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Presidente del Consejo Directivo para su tratamiento.

Que la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho Nº 049/19 en el que expresa lo siguiente: "Se sugiere APROBAR el Programa de la asignatura CONTROL DE PROCESOS DE LA CARRERA DE IQ".

Que el tema se pone a consideración en la IIª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 8 de abril de 2019, aprobándose por unanimidad de los consejeros presentes el despacho Nº 049/19 de la comisión de Asuntos Académicos.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º- APROBAR por el período 2018-2021, el Programa de la asignatura **CONTROL DE PROCESOS** de la carrera Ingeniería Química, el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º - REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N° 077 - 19

MLE

Mgter. María Celina VEDOYA
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dr. Marcelo Julio MARINELLI
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1° inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

03 MAY 2019

Dr. Luis Alberto BRUMOVSKY
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 35 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO I RESOLUCION CD Nº 077 - 19 .-

2018-2021

PROGRAMA DE: CONTROL DE PROCESOS

CARRERA: INGENIERÍA QUIMICA AÑO EN QUE SE DICTA: 5º

PLAN DE ESTUDIO: 2003 CARGA HORARIA: 100

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: 60 PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: 40

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA QUÍMICA

PROFESOR ASOCIADO/Responsable de la Asignatura: CARLOS ALBERTO CASSETTAI.

CARGO Y DEDICACIÓN: PROFESOR ASOCIADO – DEDICACIÓN SEMIEXCLUSIVA

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) CARLOS ALBERTO CASSETTAI	PROFESOR ASOCIADO – DEDICACIÓN SEMIEXCLUSIVA (Simple)
2) ROMINA BETTIANA STOFFEL	JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS – DEDICACIÓN SIMPLE (Simple)
3) CARLOS RODRIGUEZ	AYUDANTE DE PRIMERA – DEDICACIÓN SIMPLE (Simple)

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimestre 1º X		Promocional
Cuatrimestral X	Cuatrimestre 2º		SI X NO

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA: ING.QUIMICA

CRONOGRAMA(3)	Semanas 1-3: tema I,2 Semanas 4-7 : temas 3,4 Semanas 8-9: temas 5,6 Semanas 10-13: tema 7,8 Semanas 14-15: tema 9	Laboratorio 1 Laboratorio 2 Laboratorio

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 36 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO I RESOLUCION CD Nº 077 - 19 .-

POSADAS

FUNDAMENTACIÓN	La calidad es de fundamental importancia en la industria química y de procesos La alta calidad de los productos puede aumentar la rentabilidad de la cadena de provision de materia prima. Sin embargo cualquier falla o defecto del producto puede resultar en una devolución por parte del consumidor al vendedor. Incluso puede generar una demanda judicial. En la industria quimica o procesos y sus derivados, encontramos diferentes tipos de procesos y operaciones de transformación, cuyas variables al principio de la era industrial se manejaban en forma manual, actualmente para lograr una optimización, mejoramiento de rendimientos y calidad de los productos elaborados, debemos recurrir inevitablemente al control automático de las variables de estos procesos. Para tal fin debemos analizar la dinámica de cada uno de ellos a fin de modelizar su control determinando de esta manera el lazo adecuado a ser utilizado en cada caso particular

Mgter. MARIA CELINA VIDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

OBJETIVOS	1. 1 Brindar los conocimientos fundamentales sobre el control de los procesos en plantas industriales. 2. Aprender y comprender a manejar la información que brindan los instrumentos de Control de Procesos para su interpretación adecuada. 3. Comprender los principios de los procesos del lazo de control y su modelización matemática para poder aplicarlos a nivel de plantas de industrias alimenticias. 4. Correlacionar las variables de control con la calidad del producto obtenido, a fin de reproducirla en forma exacta y permanente. 5. Aprender a operar nuevas tecnologías aplicadas al Control de Procesos. 6. Visitar Industrias Quimicas y de Procesos de la zona a fin de que el alumno entre en contacto con las mismas a nivel macro.

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

CONTENIDOS MINIMOS	Comportamiento dinámico de los procesos quimicos. Modelos dinámicos lineales; linealización. Calculo avanzado para Control de Procesos. Transformada de Laplace, Funciones de Transferencia. Respuesta Temporal y de Frecuencia. Dinamica de lazo abierto y cerrado. Estabilidad. Sensores, transmisores, elementos de acción final y controladores. Medicion de variables. Control por computadores, PLC, Scada. Simulacion. Control de Calidad.

MODULOS	<u>MODULO 1:</u> Tema 1: Elementos Tema 2: Transmisores Tema 3: Elementos de Accion Final

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 31 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO I RESOLUCION CD Nº 077 - 19 .-

	Tema 4: Controladores Tema 5: Lazos <u>MODULO 2</u>: Tema 6: Medicion Tema 7: Control Elaborado Tema 8: Equipos Industriales Tema 9: Simulacion y Control de Calidad

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO [illegible] MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 38 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO I RESOLUCION CD Nº 077 - 19

CONTENIDOS POR UNIDAD	**TEMA 1** **1.1 Introducción al control de Procesos.** **1.2 Control Automático y Servocontrol. Elementos, señales, diagrama de flujo y diagrama de bloques. Álgebra de bloques.** **1.3 Esquemas, circuitos neumáticos y/o electrónicos. Simbología y esquemas gráficos de representación en panel y planta e interpretación de planos y diagramas de flujo (flowsheet) Transformada de Laplace.** **1.4 La ecuación dinámica. Función de transferencia. Señal escalón, impulso, rampa, seno, tiempo muerto** **1.5 Función de transferencia de elementos de primer orden y segundo orden.** **1.6 Respuesta temporal a señales escalón, rampa e impulso en elementos de primer orden y segundo orden.** **1.7 Demora. Respuesta temporal** **1.8 Respuesta de Frecuencia, Diagrama de Bode.** **1.9 Resolución de problemas de control de proceso utilizando Matlab.** **TEMA 2** **2.1 Transmisores. Principio de funcionamiento, balance de momentos** **2.2 Transmisores neumáticos y electrónicos. Descripción tecnológica** **2.3 Transmisores inteligentes.** **TEMA 3** **3.1 Elementos de acción final. Tipos. Descripción** **3.2 Criterios de selección** **3.3 Actuadores de válvulas.** **3.4 Posicionadores.** **TEMA 4** **4.1 Acciones de Control. Acciones proporcional, integral y derivativa.** **4.2 Respuesta temporal y respuesta de frecuencia. El controlador en el lazo.** **4.3 Esquemas de funcionamiento. Descripción tecnológica. Controlador neumático y controlador electrónico.** **4.4 Métodos de ajuste de controladores.** **TEMA 5** **5.1 El lazo cerrado. Respuesta temporal en lazo cerrado. Respuesta de frecuencia.** **5.2 Estabilidad. Criterios de Routh - Hurvitz, Nyquist, Lugar de Raíces.** **TEMA 6** **6.1 Elementos de medición. Conceptos generales.** **6.2 Medición de presión. Instrumentos de medición.** **6.3 Medición de temperatura. Instrumentos de medición** **6.4 Medición de nivel. Instrumentos de medición** **6.5 Medición de caudal. Instrumentos de medición.** **6.6 Elementos auxiliares del lazo de control**

Mgter. MARIA CELINA VIJOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 39 Nº..... CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO I RESOLUCION CD Nº 077 - 19 .-

POSADAS

CONTENIDOS POR UNIDAD	**TEMA 7** **7.1 Control en cascada y en adelanto (avanacción).** **7.2 Control por microprocesadores.** **7.3 Control por programadores lógicos (PLC)** **7.4 Control y supervisión con SCADA** **TEMA 8** **8.1 Control en intercambiadores de calor. Torre de enfriamiento** **8.2 Control en calderas.** **8.3 Control en evaporadores, secadores y reactores químicos.** **8.4 Control en columnas de destilación.** **TEMA 9** **9.1 Simulación de lazos de control automáticos.** **9.2 Relacion entre el control de las variables y la calidad de los productos obtenidos**
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	Los fundamentos teóricos y la metodología del cálculo, de los diferentes procesos se desarrollarán y discutirán en las clases teóricas. Para fijar estos conocimientos se realizaran problemas de aplicación en cada uno de los puntos en una segunda parte de la clase. En la misma se desarrollará un problema como ejemplo y los alumnos resolverán otros sugeridos por el Profesor. También se sugerirán otros problemas del tema. También, con los equipos disponibles en planta piloto se llevarán a cabo clase prácticas y de aplicación de la computadora en la resolución de problemas.

Mgter. MARIA CELINA VIDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

SISTEMA DE EVALUACION (7)	Los conceptos teóricos dados en las clases, se evaluarán por medio de la resolución de problemas que se realizarán en la misma. También se realizarán preguntas de estos problemas. En las prácticas de laboratorio el alumno podrá aplicar los conceptos dados en las clases teóricas y de resolución de problemas. El alumno deberá presentar un informe grupal sobre estos prácticos. Además se realizarán prácticas en el laboratorio de informática, donde el alumno resolverá los problemas más complejos de la asignatura, utilizando software de calculo y simulacion. Al finalizar la resolución de un problema, se realizará una discusión de la metodología empleada por cada alumno. La evaluación de la asignatura se realizará en un examen final que constará de dos partes: *Parte práctica: se aprobará con la resolución de dos problemas. *Parte teórica: El alumno deberá contestar diferentes preguntas sobre los diferentes temas del programa de la asignatura. Los alumnos podrán aprobar la parte teórica y práctica promocionando durante el dictado de los diferentes módulos de la asignatura. Dicha promoción se logra mediante la aprobación de dos exámenes parciales y/o un recuperatorio del parcial fallido. En cada parcial, el alumno deberá resolver dos problemas y contestar preguntas teóricas.

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 40 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO I RESOLUCION CD Nº 077 - 19 .-

POSADAS

REGLAMENTO DE CÁTEDRA (8)	Para que el alumno sea **regular** en la materia deberá cumplir con los siguientes requisitos: 1) deberá asistir a un 80% de las clases teórico-prácticas y prácticas 2) deberá resolver los problemas prácticos realizados en laboratorio de informatica y planta piloto. Se tendrán tres clases semanales de 3 horas de duración, cada una de ellas. El alumno quedará **libre**, si no cumple con los requisitos antes mencionados. Para **aprobar** la asignatura, el alumno tendrá dos opciones: **Régimen de parciales**: Se establece un régimen de parciales para la aprobación de la materia, los que se llevarán a cabo durante el cursado de la misma. Cada parcial contendrá ejercicios de aplicación práctica y preguntas teóricas. Se tendrán dos parciales en el año, que corresponden a cada uno de los módulos. Cada examen parcial tendrá su recuperatorio correspondiente. El alumno deberá obtener un mínimo de 60 puntos en cada uno para la promocion. **Examen final**: Los alumnos que no aprueben los parciales, tendrán que aprobar un examen final, que constará de dos partes: *Parte práctica: se aprobará con la resolución de dos problemas. La parte práctica aprobada por parciales o examen final tendra una validez de dos años. *Parte teórica: El alumno deberá exponer sobre un tema a elección y luego contestar preguntas sobre los diferentes temas del programa de la asignatura

Mgter. MARIA CELINA VIDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 41 Nº..... CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO I RESOLUCION CD Nº 077 - 19 .-

POSADAS

BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA (9)	**1. Bibliografía** **2. Process System Analysis and Control,Coughanowr y Koppel, Mc Graw Hill** **3. Process Control Peter Harriot, Mc Graw Hill** **4. Instrumentación Industrial, Creus Solé, Marcombo** **5. Manual del Ingeniero Químico, Robert Perry, Mc Graw Hill** **6. Control Automático de Procesos, Smith y Corripio, Limusa** **7. Ingeniería de Control Moderna, Katsuhiko Ogata** **8. Automation for Food Engineering, Yambo Huang,, Dale Whittaker, Ronald Lacey** **9. Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers, William Luyben. Mc Graw Hill**

Cassetti

Mgter. MARIA CELINA VIDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM