Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 12 de noviembre de 2021.-

VISTO El expediente I.D. Nº 8127438 presentado por el Consejo Departamental de Ingeniería Química, relacionado con el programa analítico de la asignatura electiva "Análisis de Riesgo, Higiene y Seguridad de Procesos e Instalaciones Industriales", de la carrera Ingeniería Química, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que dicho programa cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa analítico de la asignatura electiva "Análisis de Riesgo, Higiene y Seguridad de Procesos e Instalaciones Industriales", que se agrega como Anexo I de la presente resolución, de la carrera Ingeniería Química a partir del Ciclo Lectivo 2022.

ARTÍCULO 2°.- Establecer que la misma tendrá validez durante cuatro ciclos lectivos consecutivos, según la Ordenanza Nº 1383 – Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las carreras de grado en el ámbito de la Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN Nº **426**

UTN FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

RESOLUCION N° 426 ANEXO N° 1

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

ASIGNATURA			
ANÁLISIS DE RIESGO, HIGIENE Y SEGURIDAD DE PROCESOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES			
NOMBRE REDUCIDO DE LA ASIGNATURA			
Análisis de Riesgos de Procesos			
CARRERA	DEPARTAMENTO	PLAN DE ESTUDIOS	CARÁCTER
Ingeniería Química	Ingeniería Química	2004	Electiva

BLOQUE	AREA DE CONOCIMIENTO
Tecnologías aplicadas	Diseño sistémico de procesos
CARGA HORARIA ANUAL (hs cátedra)	RÉGIMEN DE DICTADO
96	Anual

CORRELATIVIDADES		
	Aprobadas	Regulares
Para cursar:	Termodinámica, Integración III, Matemática Superior Aplicada	Integración IV
Para rendir:	Integración IV	Haga clic aquí para escribir texto.

II. FUNDAMENTACIÓN DE LA MATERIA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

El nivel de prevención de riesgos y las condiciones de higiene y seguridad de las empresas constituyen aspectos relevantes respecto a su grado de desarrollo. La ausencia de elementos preventivos se hace evidente cuando aparecen sus efectos: enfermedad profesional, accidente de trabajo o tecnológico. En este sentido, la confluencia de ciertos factores como fallas operativas, ausencia de una gestión adecuada de mantenimiento, errores humanos, entre otras causas pueden ocasionar un evento inesperado con consecuencias adversas. El estudio de los aspectos de esta problemática (causas, consecuencias y probabilidades asociadas) es de gran interés tanto para el sector privado como el sector público, con el objetivo de desarrollar técnicas/ metodologías de prevención, mitigación y protección de los posibles afectados por las consecuencias de estos eventos accidentales. Se evidencia entonces, la necesidad de contar con profesionales formados en esta área. De esta manera, el eje principal de la asignatura está relacionado con la seguridad para la prevención de accidentes y la prevención de riesgos laborales dentro de un marco normativo.

III. ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La asignatura se articula horizontalmente con otras asignaturas del área y con Integración V (Proyecto final). Hacia abajo, con la asignatura Integración IV, y las que corresponden a los bloques de Tecnologías Básicas y Aplicadas.

IV. OBJETIVOS

- ✓ Manejar los conceptos básicos y los métodos operativos relacionados con el desarrollo de estudios de análisis de riesgo y de operabilidad con vistas a su aplicación en el diseño de procesos.
- ✓ Demostrar capacidad para diseñar planes de contingencias y emergencias; y sistemas para mitigar los efectos adversos de los accidentes tecnológicos.
- ✓ Demostrar capacidad para relacionar los conocimientos adquiridos con la gestión integral de complejos industriales (normas referidas al cuidado del ambiente y las referidas a la seguridad).
- ✓ Desarrollar su capacidad de análisis en el área de Higiene y Seguridad, es decir, tener discernimiento acerca de que operaciones cuentan con una peligrosidad inherente.

En la asignatura se promueve el desarrollo de las siguientes competencias:

Tecnológicas: ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.
Específicas: identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretan-do físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.
Sociales, políticas y actitudinales: comunicarse con efectividad.

V. CONTENIDOS

Unidad 1: Accidentes de la industria química. Seguridad de procesos. Definiciones de Peligro y Riesgo. Parámetros de medición del riesgo. Tolerabilidad del riesgo. Criterios de tolerabilidad. El análisis cualitativo y cuantitativo de riesgo en instalaciones industriales. Riesgo, fiabilidad y coste.

Unidad 2: Nociones de Toxicología. Sustancias peligrosas. Identificación de peligros y del riesgo asociado a estas sustancias. Métodos de análisis de riesgos. Métodos semi-cuantitativos: Índices de riesgo. Análisis de Peligros y Operabilidad de procesos (HAZOP), Análisis de Modos de Fallas y Efectos (FMEA). Métodos Cuantitativos. Análisis de accidentes históricos. Probabilidades de eventos accidentales. Banco de datos de probabilidades de Fallas. Análisis de consecuencias de: dispersión de nubes tóxicas, incendios, explosiones, reacciones fuera de control entre otros escenarios accidentales. Vector escalamiento. Definición, tipo y delimitación. Efecto dominó. Introducción al diseño de planes de contingencia. Vinculación de las herramientas del análisis de riesgo con las normas ambientales y de seguridad e higiene.

Unidad 3: Seguridad intrínseca en el diseño. Introducción a la actividad de diseño en la Ingeniería de Procesos. Nociones sobre el enfoque de diseño inherentemente seguro. Diseño sustentable. Análisis de ciclo de vida. Diseño Basado en Riesgo.

Unidad 4: Legislación y normas de higiene laboral. Protección del trabajador, protección de la población, seguridad operacional, riesgo ambiental, riesgo tecnológico. Seguridad Industrial y normativa. Aplicación de las normativas y herramientas típicas para la gestión integral de complejos tecnológicos. Estándares y normas para proveer un modelo eficaz de Sistemas de Gestión del Riesgo y/o Ambiental. Planes de Gestión. Análisis, aplicaciones y relaciones entre la familia de las ISO 14000, las Guías ISO 9001, la norma IRAM 3800, entre otras. Sistemas Integrados de Gestión.

Ejemplos de aplicación a casos específicos, vinculando los conceptos y herramientas conceptuales impartidas para el análisis de riesgos y las normas/guías descriptas para la gestión integral de complejos tecnológicos.

VI. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

En las clases teóricas, se desarrollan los aspectos conceptuales de los diferentes temas y problemáticas, de manera de transmitir al alumno los conceptos y criterios teóricos necesarios para reconocer y plantear situaciones problemáticas en forma abstracta y luego, proyectar la respuesta abstracta al mundo real. En consecuencia, las clases teóricas consistirán en la presentación de los conceptos, su análisis y la descripción de sus principales aplicaciones con vistas a que el alumno sea capaz de plantearse diferentes modos de reducir al mínimo: el riesgo de ocurrencia de un accidente (prevención), el vector escalamiento (mitigación) y/o el daño ocasionado (protección), entre otros aspectos.

Las clases prácticas consisten en el análisis de casos relacionados a ejemplos característicos. Se desarrollarán casos de aplicación específicos, vinculando los conceptos y herramientas conceptuales impartidas para el análisis de riesgos y las normas/guías descriptas para la gestión integral de complejos tecnológicos. Se utilizan diversas herramientas computacionales como soporte para el análisis. Por ejemplo, el software ALOHA desarrollado por la EPA (Environmental Protection Agency) que cuantifica las consecuencias de una amplia variedad de accidentes industriales, bases de datos de accidentes, etc.

Por último, se recurrirá a clases virtuales a los efectos de brindar clases de apoyo, y seguimiento de las actividades prácticas a desarrollar por los alumnos.

VII. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA

El método didáctico se basa en un amplio conjunto de técnicas que se eligen teniendo en cuenta los objetivos planteados, la eficacia del proceso enseñanza-aprendizaje, las características del grupo de alumnos y la responsabilidad del mismo sobre su propio aprendizaje. El método incluye la planificación del dictado de las clases teóricas y de los trabajos prácticos, como así también la organización de proyectos grupales para el desarrollo de un Trabajo Final, necesario para aprobar la materia, y la supervisión de los coloquios y de los seminarios que dicten los alumnos a medida que avanzan en la concreción del mismo. Para lograr un funcionamiento dinámico y efectivo de la metodología de enseñanza empleada, los docentes de la asignatura realizarán reuniones periódicas para dar espacio a discusiones que posibiliten una mejor programación de las tareas educativas, permitiendo el trabajo coordinado en la implementación de las distintas actividades docentes.

Para conseguir los objetivos generales y específicos de la asignatura, se instrumentará una organización tal que permita el desarrollo adecuado de trabajos grupales. En este sentido, se permitirán grupos del tamaño acorde al objetivo planteado. Se utilizará la siguiente metodología:

1. Organización de grupos de trabajo: Estarán integrados por 1, 2 o 3 alumnos, todos co-responsables de la elaboración, resolución, presentación y defensa de cada trabajo práctico; cada grupo fijará su metodología de trabajo; se programarán reuniones periódicas con la cátedra para analizar los avances alcanzados, tratándose de establecer una relación lo más fluida posible.

2. El grupo confeccionará el informe del Trabajo Práctico y preparará una presentación y exposición para defender ante el resto del curso. Los criterios de evaluación incluirán completitud y grado de profundidad del trabajo, calidad del informe y de la defensa.

3. Temas a tratar: Será responsabilidad de la cátedra proponer los temas a desarrollar en los distintos trabajos. Deben garantizar la factibilidad de llegar a conclusiones interesantes para el futuro profesional.

Se establecerán mecanismos de comunicación con los alumnos (correo electrónico, aula virtual, foros, etc.) a fin de favorecer la relación docente-alumno y de cubrir las distintas necesidades de los estudiantes. En el aula virtual están disponibles los apuntes, la bibliografía, links de interés, etc. Además, los alumnos cuentan con horarios de consulta semanales.

VIII. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Se evaluarán los conocimientos teóricos así como su aplicación a la resolución de problemas abiertos de ingeniería. Para la regularización se deberá cumplir con el porcentaje de asistencia definido por la normativa vigente y aprobar las actividades prácticas propuestas, accediendo de esta manera al derecho a examen final.

De conformidad a la reglamentación vigente se diferencian las siguientes:

I) Aprobación directa:

- Asistir a clase.

- Cumplir con las actividades de formación práctica.

- Aprobar el Trabajo Final.

- Aprobar una instancia de evaluación globalizadora, con opción a un recuperatorio.

II) Aprobación no directa - Examen final - Condición de alumno regular:

- Asistir a clase.

- Cumplir con las actividades de formación práctica.

- Aprobar el trabajo Final.

Durante las clases se realizarán preguntas específicas a los estudiantes que permitan vislumbrar el grado de asimilación de los conceptos fundamentales, y su capacidad de relacionarlos con situaciones diversas planteadas con un objetivo didáctico específico.

EXAMEN FINAL

El examen será de naturaleza teórico-práctica que incluirá aspectos teóricos generales sobre los diferentes temas de la asignatura y problemas de aplicación a resolver en las herramientas informáticas presentadas.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

- ✓ Scenna, N. J. et al., Modelado, Simulación y Optimización de Procesos, Editorial UTN.
- ✓ Casal, J., Montiel, H., E. Planas y J. Vílchez, Análisis del Riesgo en Instalaciones Industriales, Ediciones UPC, Barcelona.
- ✓ Cortés Díaz, J.J. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad e Higiene del Trabajo. Tébar Flores. 1997

Bibliografía complentaria:

- ✓ Guidelines for Auditing Process Safety Management Systems, Center for Chemical Process Safety, American Institute of Chemical Engineers, N. Y.
- ✓ Guidelines for Evaluating the Characteristics of Vapor Cloud Explosions, Flash Fires, and BLEVE's, Center for Chemical Process Safety, American Institute of Chemical Engineers, N. Y.
- ✓ Guidelines for Technical Planning for On-Site Emergencies, Center for Chemical Process Safety, American Institute of Chemical Engineers, N. Y.
- ✓ Perry, J. H., Chemical Engineers Handbook, McGraw-Hill, New York.
- ✓ Quantitative Risk Assessment of Hazardous Materials Transport Systems, Rail, Road, Pipelines and Ship (Topics in Safety, Risk, Reliability and Quality), Stuart Bowyer and Roger F. Malina (Editors), Springer; 1st. Edition.
- ✓ Rhyne, W. R., Hazardous Materials Transportation Risk Analysis: Quantitative Approaches for Truck and Train. Van Nostrand Rein-hold, N. Y.
- ✓ Uncertainty Analysis in Ecological Risk Assessment (Setac SpecialPublication Series), Pellston Workshop on Uncertainty Analysis in Ecological Risk Assessment, William Warren-Hicks and Dwayne R. J. Moore (Editors), SETAC Foundation for Environmental, Setac Press (October 1, 1998).
- ✓ Manual de Higiene Industrial. Fundación Mapfre. Madrid. 1996.