



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

CARRERA: Ingeniería Mecánica

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial

Área: Organización-Producción

Bloque: Complementarias

Nivel: 2

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
72	96	3

Fundamentación

Asociados a los procesos productivos aparece la temática vinculada a las consecuencias que dichos fenómenos producen en las personas que los realizan y la influencia que ejercen sobre el medioambiente.

Esta asignatura establece las condiciones técnicas y científicas para que la consigna de producir en forma racional no sea solo satisfacer las cuestiones tecnológicas y económicas sino también evitar efectos perjudiciales en la salud de las personas y generar un impacto negativo en el ambiente.

Objetivos

- Conocer la legislación específica relacionada con la asignatura.
- Conocer todo lo atinente a la prevención de accidentes.
- Conocer y comprender la relación entre planta y medio ambiente, con el fin de asegurar la no contaminación del mismo.
- Conocer las técnicas capaces de generar sistemas mecánicos no contaminantes.



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Contenidos

a) Contenidos mínimos

Seguridad e higiene industrial:

Orígenes de la Seguridad Industrial.

Objetivos y política de la Seguridad Industrial.

Inspecciones de la Seguridad Industrial.

Investigación de accidentes.

Protección personal.

Seguridad en edificios.

Primeros auxilios.

Ruidos y vibraciones.

Calor, carga térmica y ventilación.

Iluminación y color.

Ecología y medio ambiente:

Ecología. Conceptos fundamentales.

Contaminación ambiental.

Contaminación de aguas.

Contaminación de suelos.

Contaminación por radiaciones.

Biocidas.

Agresión de la industria al medio ambiente.

b) Contenidos analíticos

Unidad Temática I: *ECOLOGÍA*

I.1: Objeto de la Ecología: Su relación con otras ciencias - Subdivisiones - Modelos.



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

I.2: Ecosistema: Control biológico del medio ambiente químico - Producción y descomposición en la naturaleza - Energía del ecosistema - Ciclos biogeoquímicos - Las especies y el individuo en el ecosistema - Desarrollo y evaluación del ecosistema.

I.3: Aplicaciones y Tecnología: Recursos naturales y su aprovechamiento - Contaminación e higiene ambiental - Desarrollo industrial y medio ambiente - Derecho ambiental.

Unidad Temática II: *CONTAMINACIÓN DEL AGUA*

II.1: Propiedades del agua y de los cuerpos del agua: Fuentes, usos y ciclo del agua - Vida acuática- Química del agua: acidez, alcalinidad, dureza, agentes quelantes, reacciones Redox, interacciones entre fases sólido-gas-agua - Procesos acuáticos bioquímicos.

II.2: Naturaleza y tipos de contaminantes: Metales pesados - Metaloides - Metales ligados orgánicamente - Especies inorgánicas - Eutroficación y nutrientes - Oxígeno, oxidantes y reductores. Contaminantes orgánicos.

II.3: Tratamientos del agua y su uso: Tratamiento de aguas para uso industrial - Tratamiento de aguas cloacales - Tratamiento de aguas residuales industriales - Desinfección de aguas - Procesos naturales de purificación de agua.

Unidad Temática III: *CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA*

III.1: Atmósfera: Importancia, características físicas, energía y transferencia de masa - Reacciones químicas y fotoquímicas - Partículas en la atmósfera: su formación y comportamiento.

III.2: Contaminantes: Inorgánicos gaseosos (monóxido de carbono, dióxido de azufre y ciclo del azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos del amoníaco) - Lluvia ácida.

Fluorocarbonos - Contaminantes orgánicos: de fuentes naturales, de hidrocarburos.

Smog fotoquímico: Origen y control - Efectos perjudiciales.

III.3: Cambios atmosféricos antropogénicos: Efecto invernadero y calentamiento global - Destrucción de la capa de ozono - Soluciones posibles.

Unidad Temática IV: *CONTAMINACIÓN DE SUELOS*

Geosfera y Geoquímica: Estructura y propiedades de los minerales, rocas, sedimentos, arcillas y suelos - Componentes inorgánicos y orgánicos - Humus - Alteración por efectos



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

climáticos - Aguas subterráneas - Reacciones ácido-base e intercambio iónico en suelos
- Macronutrientes - Ciclo del nitrógeno - Micronutrientes - Fertilizantes - Erosión de
suelos - Agricultura e Ingeniería Genética - Residuos y contaminantes en suelos.

Unidad Temática V: *BIOCIDAS*

Principales contaminantes - Insecticidas - Herbicidas - Usos y características.

Unidad Temática VI: *RADIACIONES*

Radiactividad: Conceptos fundamentales - Fuentes naturales - Fuentes antropogénicas
- Efectos de las radiaciones en el hombre - Residuos Radiactivos: disposición final y
evaluaciones de seguridad de repositorios.

Unidad Temática VII: *AGRESIÓN DE LA INDUSTRIA AL AMBIENTE*

VII.1: Principales fuentes de contaminantes - Industria: Desarrollo sostenible y "Cuidado
Responsable".

VII.2: Sustancias y residuos peligrosos: Clasificación de sustancias peligrosas -
Contribución por el control de contaminantes de aire y aguas - Origen y tipos de residuos
peligrosos - Sustancias tóxicas, corrosivas, reactivas.

VII.3: Tratamiento y destino final de los residuos peligrosos: Formas físicas y segregación
de residuos - Reducción y minimización - Reciclado - Métodos físicos de tratamiento -
Tratamiento químico - Tratamiento térmico - Biodegradación - Preparación de los
residuos para su disposición - Disposición de residuos peligrosos.

INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Unidad Temática VIII: *INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES*

VIII.1: Conceptos fundamentales - Accidentes de trabajo: Enfermedad del trabajo -
Accidente in itinere.

VIII.2: Causas del accidente - Investigación de accidentes - El método del "árbol de
causas".

VIII.3: Costos del accidente - Sistema de costos directos e indirectos.



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

VIII.4: Prevención de accidentes - Sistema convencional - Metodología de procedimientos operativos - Evaluación estadística - Diferentes tasas índice de duración media.

Unidad Temática IX: *PROTECCIÓN PERSONAL*

IX.1: Definición - Clasificación - Normas técnicas - Aspectos legales - Criterios y grados de protección - Selección - Especificaciones - Control de calidad - Inspección Técnica.

IX.2: Capacitación y entrenamiento del usuario - Empleo correcto y control de uso - Mantenimiento y conservación - Vida útil - Devaluación y destrucción.

Unidad Temática X: *RUIDOS Y VIBRACIONES*

X.1: Definición - Características físicas - Anatomía del oído - Mecanismos de audición - Lesiones transitorias y permanentes.

X.2: Concepto de nivel sonoro continuo equivalente (N.S.C.E.) - Control de ruido - Concepto de nivel sonoro efectivo (N.S.E.) - Legislación vigente.

Unidad Temática XI: *CALOR - CARGA TÉRMICA - VENTILACIÓN*

XI.1: Definición - Calor generado en los procesos metabólicos - Mecanismos de evacuación - Influencia del medio ambiente - Soluciones técnicas - Legislación vigente.

XI.2: Ventilación industrial - Definición - Clasificación - Características de cada sistema: ventajas y desventajas - Diseño adecuado de un sistema de ventilación.

Unidad Temática XII: *ILUMINACIÓN Y COLOR*

Definición - Importancia - Efectos físicos y psíquicos sobre el trabajador - Diferentes sistemas de iluminación - Legislación vigente.

Unidad Temática XIII: *ORÍGENES DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL*

¿Cómo enfocar el problema? El trabajo - La salud - Condiciones de trabajo –

¿Qué significa prevenir? ¿Qué significa seguridad?



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Unidad Temática XIV: OBJETIVOS Y POLÍTICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

1: Ley 19587 de higiene y seguridad en el trabajo - Sanción de la misma - Decreto N° 351/79 - Títulos de la reglamentación.

XIV.2: Inspecciones de seguridad industrial - Características de una inspección - Registros de información sobre enfermedades y accidentes - Plazos - Modificaciones y sanciones.

Unidad Temática XV: ENFERMEDADES PROFESIONALES

XV.1: Riesgos para la salud de los trabajadores - Enfermedades profesionales - Contaminantes químicos y contaminantes biológicos - Fatiga física - Carga mental.

XV.2: Ergonomía del puesto de trabajo - Jornada de trabajo - Criterios ergonómicos - Factores a tener en cuenta para realizar un diseño ergonómico del puesto de trabajo.

Unidad Temática XVI: SEGURIDAD EN EDIFICIOS

Las máquinas y los equipos - Las herramientas - Los espacios de trabajo - La manipulación y el transporte - Los incendios: Factores del fuego - Normas de prevención de incendios - Clasificación de fuegos - Agentes extintores.

Distribución de carga horaria entre actividades teóricas y prácticas

Tipo de actividad	Carga horaria total en hs. reloj	Carga horaria total en hs. cátedra
Teórica	72	96
Formación Práctica	-	-
Formación experimental		
Resolución de problemas		
Proyectos y diseño		
Práctica supervisada		

Estrategias metodológicas

- a) **Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad**
- b) La modalidad de enseñanza es exposición dialogada. Además, se utiliza la proyección de videos para la mejor interpretación de la teoría.

Evaluación

Modalidad (tipo, cantidad, instrumentos)



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

La evaluación se realiza a través de dos parciales escritos, el primero de ellos al finalizar el primer cuatrimestre y el segundo al finalizar el segundo. Ambos deberán estar aprobados y tendrán cada uno dos instancias de recuperación.

Requisitos de regularidad

Se deben aprobar los dos parciales con nota mínima seis y cumpliendo el requisito de tener el 75% de asistencia a las clases teóricas.

Luego, se debe aprobar el examen final.

Requisitos de aprobación directa

Se deben aprobar los dos parciales con nota mínima ocho y cumpliendo el requisito de tener el 75% de asistencia a las clases teóricas.

Sólo se puede recuperar un examen para la promoción.

Articulación horizontal y vertical con otras materias

Esta asignatura de segundo nivel articula en forma vertical con Ingeniería Mecánica III, Organización Industrial, Mantenimiento y por sobre todo con Proyecto Final. Su articulación horizontal es a través de Química Aplicada e Ingeniería Mecánica II.

Cronograma estimado de clases

Unidad Temática	Duración en hs cátedra
Ecología	3
Contaminación del agua	6
Contaminación atmosférica	6
Contaminación de suelos	6
Biocidas	6
Radiaciones	6
Agresión de la industria al medio ambiente	6
Investigación de accidentes	9
Protección personal	9
Ruidos y vibraciones	6
Calor - carga térmica - ventilación	6
Iluminación y color	6
Orígenes de la seguridad industrial	6
Objetivos y políticas de seguridad industrial	9
Enfermedades profesionales Seguridad en edificios	6

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

González Arismendi, S.; Del Río, D.; Choconi, G; Juan Martín Sánchez, J.M.; Inés Castelló, I.; Lopreiato, M.S.; Herman, S.; Ferrer Alessi, V.; Arias Mahiques, V.; Rodríguez de Higa, V. (2020). *Diagnóstico del estado de situación de la evaluación ambiental*. Argentina: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Obtenido de:

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/desarrollo-sostenible/evaluacion-ambiental/guias-de-evaluacion-ambiental/diagnostico>

Frasetto, A.; Pierangeli, A.; González, B.; Elizalde, M.E.; Caldumbide, S.; González Arismendi, S.; Arias Mahiques, V.; Rodríguez de Higa, V. (2019). *Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental*. Argentina: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Obtenido de:

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/desarrollo-sostenible/evaluacion-ambiental/guias-de-evaluacion-ambiental/esia>

Peña, Carlos E.; Carter, Dean E.; Ayala-Fierro, Felix (2001). *Toxicología Ambiental: Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental*. Distribuido de forma online en el sitio web de Superfund Research Center de la Universidad de Arizona en:

<https://superfund.arizona.edu/sites/superfund.cals.arizona.edu/files/toxamb.pdf>

Albiano, Nelson F.; Villaamil Lepori, Edda. (2015). *Toxicología laboral: criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas*. Argentina: Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Distribuido de forma online en el sitio web de la Asociación Toxicológica Argentina en:

https://www.toxicologia.org.ar/wp-content/uploads/2018/06/Toxicologia_Laboral-2015.pdf

Organización Iberoamericana de Seguridad Social (2021). *Estándares OISS para la Seguridad y Salud en el trabajo: Guía para la gestión de las enfermedades profesionales*. Organización Iberoamericana de Seguridad Social. Obtenido del sitio web de OISS:

<https://oiss.org/wp-content/uploads/2021/12/EOSyS-19-EEPP.pdf>

Cortés Díaz, José María (2018). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo*. Madrid: Editorial Tebar.

Rubio Romero, J.C. (2005). *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*. España: Díaz de Santos.

Kiely, Gerard (1999). *Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. España: McGraw-Hill / Interamericana de España.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Asensio Cuesta, S.; Bastante Ceca, M. A.; Diego Más, J. (2010). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Paraninfo.



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Melo, J. (2009). *Ergonomía práctica*. Fundación Mapfre.

Pérego, P. (2006). *Nociones de derecho*. Nueva Librería.

Rubio Romero, J. (2004). *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Alfonso López, A.; Aranda Trigueros, A.; Baraza Peregrin, A.; et al (2011). *Manual de seguridad en el trabajo*. España: Fundación Mapfre.

Masters, G; Ela, W. (2008). *Introducción a la ingeniería medioambiental*. Pearson - Prentice Hall.

Orozco Barrenetxea, C.; Pérez Serrano, A.; González Delgado, N.; Rodríguez Vidal, F.; Alfayate Blanco, J. (2008). *Contaminación ambiental. Una visión desde la química*. Paraninfo.

Storch de Gracia, J. M.; García Martín, T. (2008). *Seguridad industrial en plantas químicas y energéticas. Fundamentos, evaluación de riesgos y diseño*. Ediciones Díaz de Santos.

Valdés Fernández, J.; Alonso García, M. C.; Calso Morales, M; Novo Soto, M. (2010). *Guía para la aplicación de ISO 14001/2015*. Argentina: Alfaomega.

Ray Asfahl, C.; Rieske, D. (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud*. Pearson - Prentice Hall.

Ramírez Cavassa, C. (2012). *Seguridad Industrial. Un enfoque integral*. México: Limusa.

Ley N° 19.587 de 1972. Higiene y seguridad en el trabajo. 28 de abril de 1972.

Ley N° 24.051 de 1991. Residuos peligrosos. 17 de enero de 1992.

Ley N° 24.557 de 1995. Riesgo del trabajo. 4 de octubre de 1995.

Material didáctico en Campus Virtual

Material Didáctico. Autor: Prof. Alejandro Pérez Vargas, Cátedra de Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. Formato digital disponible en el Campus Virtual de la asignatura.