



PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería Mecánica

CARRERA: Ingeniería Mecánica

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Industria 4.0

Año Académico: 2024

Área: Mecánica

Bloque: Tecnologías básicas

Nivel: 3

Tipo: Electiva

Modalidad: Anual

Plan: 2023 – Ordenanza 1901

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
96	128	4

COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CÁTEDRA:

Profesor Adjunto: ing. Polti, José

ATP: ing. Vior, Damián

FUNDAMENTACIÓN

Los constantes desarrollos tecnológicos que se producen en la industria provocan la necesidad de modernizar los sistemas productivos con métodos basados en la interconectividad, la automatización, el aprendizaje autónomo y la obtención de datos en tiempo real.

Teniendo esto en cuenta, la asignatura propone que el estudiante adquiera los conocimientos que le permitirán calcular, diseñar, planificar y dirigir proyectos de fábricas e industrias inteligentes por medio de la integración de sistemas de fabricación y operación ciberfísicos sustentables.

De esta forma, el alumno se capacitará en todo aquello que integra el ciclo de vida del producto y la cadena de suministro: diseño, ventas, inventario, programación, logística, calidad, ingeniería y servicio al cliente y de campo.



COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Baja	Media	Alta	
C.E.1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.			X	
C.E.1.2 Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución, aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	X			
C.E.2.1 Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.			X	

COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Baja	Media	Alta
CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería			X
CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería		X	
CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.		X	
CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería			X
CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas			X
CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo			X
CG7: Comunicarse con efectividad			X



CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global		X	
CG9: Aprender en forma continua y autónoma			X

OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)

- Diseñar fábricas inteligentes por medio de la integración de sistemas de fabricación ciberfísicos.
- Dirigir proyectos de optimización de fábricas tradicionales hacia modelos de producción automatizados e inteligentes.
- Identificar las ventajas de la industria 4.0 en la implementación de alternativas de solución en ingeniería y en la optimización de procesos productivos.

CONTENIDOS

Contenidos mínimos

- Historia de las Revoluciones Industriales y sus cambios sociales.
- Tecnologías Digitales Disruptivas.
- Fábrica Inteligente. Industria 4.0
- Producción de Bienes y Servicios Inteligentes.
- Ciudades inteligentes
- Mercado Laboral y Gestión del Cambio
- Impacto Técnico-Económico-Social-Medioambiental.

Contenidos analíticos

UNIDAD TEMÁTICA I – LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES

Introducción a las revoluciones industriales. Revoluciones industriales y visión de futuro. Primera revolución industrial. La máquina de vapor. Energía Hidráulica. Segunda revolución industrial. Energía Eléctrica. Líneas de Montaje Tercera revolución industrial. Automatización. Computadoras. Electrónica. Cuarta revolución industrial. Sistemas físicos cibernéticos. Síntesis de Factores clave en cada revolución.

UNIDAD TEMÁTICA II – SOCIEDAD 4.0 e INDUSTRIA 4.0

Sociedad: Su digitalización e interconexión. Procesadores y conectividad. Su evolución. Sociedad del Conocimiento. La tercera cultura (John Brockman). Humanismo y cientificismo. Definición de Industria 4.0. Características. Cuarta revolución industrial.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Industria 4.0. Política Industrial. Ventajas y Beneficios de la Industria 4.0. Principios clave de la Industria 4.0. La transformación digital de la industria.

UNIDAD TEMÁTICA III – Tecnologías disruptivas de la Industria 4.0

Funcionamiento e implementación. Beneficios. Algoritmos y simulación. Inteligencia Artificial. Internet de las Cosas IOT e Internet Industrial de las Cosas IIOT. Fabricación Aditiva – Impresión 3D y 4D. Big Data y Análisis. Robótica. Robots autónomos. Robótica colaborativa. COBOTS. Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Realidad Mixta. Ciberseguridad. Ciberseguridad Industrial. Computación en la Nube. Blockchain. Economía Digital. Smart Cities.

UNIDAD TEMÁTICA IV – FÁBRICA INTELIGENTE

La fábrica inteligente. Transformación Digital. Elementos que definen una fábrica inteligente. Pasos para desplegar una fábrica inteligente. Planes de Producción adecuados. Información adecuada para la toma de decisiones. Sincronización de la Administración de la Empresa con actividad de Fabrica Adecuado ERP (Enterprise Resource Planning). Aumento de Productividad. Trazabilidad. Reducción de Costos y Reducción del Time to Market. Los Ejes: Globalización, Innovación y Productividad. Logística. Logística Inversa. Almacén 4.0. Gestión de existencias. Aprovisionamiento Comercio tradicional y digital.

UNIDAD TEMÁTICA V - ENERGÍAS E IMPACTO AMBIENTAL

Energías Limpias. Obtención. Eficiencia energética. Predicción del Consumo Nuevas fuentes de energía. Reciclaje y gestión de Residuos. Huella de carbono.

UNIDAD TEMÁTICA VI - CIUDADES INTELIGENTES

Gobierno, Vida, Gente, Economía, Ambiente y Planificación Urbana Inteligentes Edificios verdes. Aplicación de Inteligencia Artificial en sus sistemas electromecánicos. Aplicación de IA a la Gestión del agua y Gestión de la energía. Movilidad inteligente. Autos- Buses- Trenes- Barcos- Aviones. Componentes electromecánicos. Operación y mantenimiento

UNIDAD TEMÁTICA VII – MERCADO LABORAL

Mercado Laboral en Industria 4.0. y Formación Humanista y Digital. Nuevas Actividades. Nuevas Profesiones. Nuevos Empleos. Nuevas Competencias y Competencias Blandas. Gestión del Cambio. Redes 5G y su implicancia en la Industria 4.0.

UNIDAD TEMÁTICA VIII - PROYECTO DE UNA INDUSTRIA 4.0



Pasos por seguir para implementar una Smart Factory. Ser conscientes de la necesidad de cambio. FODA. Especialidades de un Tecnólogo. Generación de reportes digitales automáticos. Disposición de recursos para la operativa diaria. Sistema online de gestión de problemas de calidad y RDs. Gestión de HNCs y órdenes de reparación. Proposición inteligente de tareas Kanban. Generación automática y ponderada de incurridos. Acceso online a normas y documentos de producción. Registro documental y sellado digital de operaciones. Alertas online de paradas, problemas y bloqueos de calidad. Gestión de NC. Comunicación transversal

UNIDAD TEMÁTICA IX - VENTAJAS DE UNA INDUSTRIA 4.0

Nivel de cultura empresarial en torno a aspectos digitales. Idoneidad para ser una industria completamente digitalizada. Mejora de agilidad de procesos; mejoras de calidad y satisfacción. Mejoras de eficiencia y productividad; Reducción de costos y aumento de beneficios. Sistemas para captar y analizar datos relevantes para los procesos de producción. Recursos materiales, maquinaria y dispositivos tecnológicos digitales. Productos y semielaborados digitalizados. Auditoría Interna Digital. Diagnóstico HADA (Herramienta de Autodiagnóstico Digital Avanzado)

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	76		76
Formación práctica	20		20

Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales	Lugar donde se desarrolla la práctica (si corresponde indicar laboratorio, ámbito externo)
Formación experimental			
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)	10		Clase
Proyecto y diseño	10		Clase
Otras:			
Práctica supervisada			
Total de horas	20		



ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

Las clases serán virtuales sincrónicas. La metodología por desarrollar se sustenta fundamentalmente en brindar el conocimiento de las herramientas para la transformación de Empresas productoras de Bienes y Servicios en Industrias 4.0, utilizando los medios tecnológicos que el alumno tendrá a su disposición de acuerdo con lo planificado por las autoridades departamentales.

En la asignatura se enseñará fundamentalmente la aplicación de conceptos teóricos y técnicos probados en la vida real que ayuden al alumno a desarrollar habilidades tanto para resolver problemas, como para tomar decisiones. Se requerirá de la participación de los alumnos para favorecer el desarrollo del intercambio de opiniones y la comunicación oral y escrita para difundir sus ideas-proyecto.

Para las clases virtuales sincrónicas se utiliza Zoom o Google Meet, con soporte de presentaciones en Power Point.

Trabajo Práctico

El mismo será estipulado por la Cátedra y en un todo de acuerdo con los contenidos establecidos en el programa desarrollado.

Se generará un Trabajo Práctico que consistirá en un proyecto o estudio por el método de casos sobre sistemas de producción actuales con gestión de almacenes y logística, con casos hipotéticos. El propósito es dar a los estudiantes la oportunidad de adquirir un entendimiento generalizado de los problemas que pueden encontrar y de ayudarles a desarrollar habilidades y destrezas para su solución, de una forma sistemática, que conduzca a soluciones viables vinculadas a la Industria 4.0.

Será de carácter anual y grupal.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Modalidad (tipo, cantidad, instrumentos)

Se empleará la Evaluación Formativa y la Evaluación Sumativa. La evaluación formativa se implementará para el trabajo práctico grupal. La evaluación sumativa se implementará por medio de dos exámenes parciales presenciales.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

La calificación será numérica, dentro de la escala del UNO (1) al DIEZ (10). La aprobación será con un mínimo de SEIS (6).

Habrán dos recuperatorios por examen parcial.

Requisitos de regularidad

Los requisitos para regularizar la asignatura, es tener el trabajo práctico aprobado y, además, los dos parciales teóricos prácticos con nota mínima seis (6), en cualquiera de sus instancias. Teniendo dichas instancias cumplidas se accede a la firma de la asignatura para luego presentarse en las fechas de finales correspondientes.

Asistir al 75% de las clases.

Requisitos de aprobación directa

Los requisitos para aprobar la asignatura son: tener el trabajo práctico aprobado y, además, aprobar los dos parciales teóricos prácticos, siendo la nota de cada parcial igual o superior a 8 (ocho).

Sólo puede recuperarse un examen parcial para mantener el régimen de promoción.

Asistir al 75% de las clases.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La articulación vertical es directa con:

Ingeniería Mecánica II (segundo nivel): en cuanto a las energías limpias.

Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial (segundo nivel): en gestión de residuos.

Electrónica y Sistemas de Control (cuarto nivel): en sistemas de automatización y control

Electrotecnia y Máquinas Eléctricas (cuarto nivel): Alimentación eléctrica del sistema industrial. Componentes electromecánicos de maquinarias.

Tecnología de la Fabricación (cuarto nivel): procesos de fabricación en la industria.



RÉGIMEN DE CORRELATIVIDAD

PARA CURSAR Y RENDIR	
CURSADAS	APROBADAS
Materiales Metálicos (11) Ingeniería Mecánica II (15) Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial (14)	Ingeniería Mecánica I (6)

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Clase	Tema	Modalidad de dictado
1	Introducción a la asignatura	Presencial
2	Revoluciones industriales. La cuarta revolución industrial	Virtual sincrónica
3	Sociedad e industria 4.0	Virtual sincrónica
4	Marco Ético y socioeconómico	Virtual sincrónica
5	Tecnologías disruptivas de la Industria 4.0 – Internet de las cosas IOT- Big Data Análisis	Virtual sincrónica
6	Tecnologías disruptivas de la Industria 4.0- Fabricación aditiva – Inteligencia Artificial	Virtual sincrónica
7	Tecnologías disruptivas de la Industria 4.0 – Robots - Ciberseguridad	Virtual sincrónica
8	Tecnologías disruptivas de la Industria 4.0 – Blockchain economía digital	Virtual sincrónica
9	Tecnologías disruptivas de la Industria 4.0 – Blockchain economía digital	Virtual sincrónica
10	Fábrica Inteligente – Materiales Inteligentes - nanotecnologías	Virtual sincrónica



11	Fabrica Inteligente – Productos Inteligentes	Virtual sincrónica
12	Fábrica Inteligente – Almacenes y logística 4.0	Virtual sincrónica
13	Trabajo Práctico – Presentación y definición de objetivos	Virtual sincrónica
14	Clase de consulta	Virtual sincrónica
15	Primer parcial	Presencial
16	Energías e Impacto Ambiental – Fuentes de energías renovables ‘- Eficiencia Energética	Virtual sincrónica
17	Energías e Impacto Ambiental - Matriz energética global, regional, local, proyecciones	Virtual sincrónica
18	Recuperatorio Primer Parcial	Virtual sincrónica
19	Ciudades Inteligentes – Edificios Inteligentes - Net Zero Buildings	Virtual sincrónica
20	Ciudades inteligentes – movilidad sustentable – gestión del agua - Residuos Sólidos Urbanos – Reciclado - Consulta TP	Virtual sincrónica
21	Mercado Laboral - Consulta TP	Virtual sincrónica
22	Proyecto de una Industria 4.0 - Consulta TP	Virtual sincrónica
23	Proyecto de una Industria 4.0 - Consulta TP	Virtual sincrónica
24	Proyecto de una Industria 4.0 - Consulta TP	Virtual sincrónica
25	Proyecto de una Industria 4.0 - Consulta TP	Virtual sincrónica
26	Ventajas de la Industria 4.0 - Consulta TP	Virtual sincrónica
27	Presentación de TP	Virtual sincrónica
28	Presentación de TP	Virtual sincrónica
29	Clase de consulta	Virtual sincrónica
30	Segundo parcial	Presencial
31	Clase de consulta	Virtual sincrónica
32	Recuperatorio segundo parcial	Presencial



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Schwab, Klaus (2017). *Cuarta revolución industrial*. Foro económico mundial. ISBN: 9789873752698, edición 2017.

Joyanes Aguilar, Luis (2018). *Industria 4.0*. Alfaomega grupo editor argentino, isbn: 9786076229422, edición 2018

J. Ballestrín, J.; Casanova, M.; Monterreal, R.; Fernández-Reche, F.; Batlles, F. J. (2019). *Simplifying the measurement of high solar irradiance on receivers. Application to solar tower plants*. Renewable Energy, Renewable Energy, Volumen 138, 2019, pág. 551-561.

Urbina Nájera, A. B.; Cantón Croda, R. S.; Pacheco Machorro, C. A.; et al (2020). *Perspectiva de la Industria 4.0*. Editorial Alfaomega.

Rodal Montero, E. (2020). *Industria 4.0. Conceptos, tecnologías habilitadoras y retos*. Ediciones Pirámide.

Motta, J.; Moreno, H.; Ascúa, R. (2019). *Industria 4.0 en MiPymes manufactureras de la Argentina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).