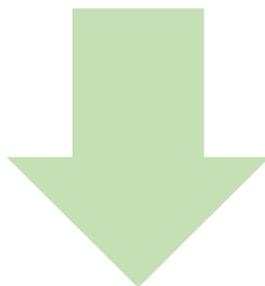


ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

Ciclo	Asignaturas	Clave	Seriación	Créditos
I Semestre	Matemáticas avanzadas para ingeniería	MIM101		5
	Gestión de Tecnología	MIM102		5
	Diseño de Experimentos	MIM103		5
	Estructuración y avance de trabajo terminal I	MIM104		4
II Semestre	Diseño y Manufactura Sustentable	MIM201	MIM101	6
	Modelación y simulación de procesos de manufactura	MIM202		6
	Robótica en Manufactura	MIM203		6
	Optativa 1	OPT		3
III Semestre	Procesos Avanzados de Manufactura	MIM301	MIM201	6
	Manufactura Aditiva y Herramental	MIM302	MIM202	6
	Estructuración y avance de trabajo terminal II	MIM303	MIM104	4
	Optativa 2	OPT		3
IV Semestre	CAD/CAM Avanzado	MIM401	MIM302	6
	Estructuración y avance de trabajo terminal III	MIM402	MIM303	4
	Optativa 3	OPT		3
	Seminario de trabajo recepcional	MIM403		9

Asignaturas Optativas	Clave
Ingeniería de Superficies	OPT01
Sustentabilidad y ciclo de vida en ingeniería	OPT02
Modelación por Computadora, Análisis y Visualización	OPT03
Especializada I	OPT04
Especializada II	OPT05
Especializada III	OPT06



CONTENIDO DE LAS ASIGNATURAS

Obligatorias

1. **Matemáticas avanzadas.** Conocer el fundamento matemático que sustenta a temas de ingeniería que son de actualidad por el gran desarrollo que en los últimos años han tenido los análisis numéricos y las computadoras, buscando con esto que al término del curso el alumno se haya familiarizado con tópicos que forman parte de posteriores materias clásicas de los posgrados en ingeniería.
2. **Gestión de Tecnología.** Introducir a los estudiantes en los principios básicos de la gestión de la tecnología, incluyendo la naturaleza y los procesos de tecnología e innovaciones, sus fuentes, gestión de proyectos, los Derechos de Propiedad Intelectual, toma de decisiones y formas de integrar la gestión de la tecnología y el liderazgo en el entorno industrial.
3. **Diseño de Experimentos.** Los alumnos podrán desarrollar experimentos eficientes con el uso de recursos para dar respuestas rápidas y efectivas en aspectos científicos y tecnológicos en distintas áreas del conocimiento. Asimismo, se mostrarán procedimientos y métodos para optimizar procesos. El alumno será capaz de comprender la metodología del diseño de experimentos como un componente importante en la investigación científica y tecnológica; comprender el procedimiento de análisis y evaluación de los modelos propuestos; conocer y aplicar estrategias experimentales, considerando diversas situaciones científicas y tecnológicas; comprender y aplicar los conceptos y procedimientos de optimización estadística y adquirir habilidad para comprender regiones óptimas de operación mediante el uso de métodos de optimización.
4. **Robótica en Manufactura.** Desarrollar un entendimiento del uso de robots, vehículos guiados automáticamente y controladores lógicos programables en la automatización de las operaciones de fabricación. Demostrar la aplicación de la robótica en el aumento de la productividad de fabricación. Aplicar los conocimientos y habilidades necesarias para diseñar células de fabricación basados en robots.
5. **CAD/CAM Avanzado.** Los alumnos serán capaces de aplicar aspectos avanzados en el diseño y fabricación de tecnologías con la ayuda de una computadora; generar un grado de competencia en el desarrollo y aplicación del CAD/CAM y valorar los nuevos conocimientos sobre los avances en las técnicas modernas de impresión 3D y mecanizado rápido.
6. **Procesos Avanzados de Manufactura.** Proporcionar una comprensión de las tecnologías y habilidades de procesamiento específico basado en láser y en metal que están relacionadas con la aplicación de estas tecnologías en la industria de manufactura moderna.

7. **Diseño y Manufactura Sustentable.** Los alumnos serán capaces de demostrar el conocimiento de diseño y manufactura sustentable para el medio ambiente al familiarizarse con las normas de sustentabilidad; analizar, mejorar y diseñar componentes metálicos y plásticos para aplicaciones particulares con referencia a las normas de valor agregado; demostrar el conocimiento de ahorro de energía mediante el cálculo de los costos involucrados y demostrar el conocimiento de los principios de la eficiencia energética y del análisis del balance energético mediante la vinculación con la teoría de la gestión de ingeniería.
8. **Manufactura Aditiva y Herramental.** Proporcionar una comprensión de las tecnologías avanzadas de manufactura rápida y herramientas, las cuales juegan un papel significativo en la reducción del tiempo de espera y el costo de introducir nuevos productos en los mercados. Los alumnos serán capaces de describir las tecnologías emergentes de fabricación aditiva, la manufactura rápida y el mecanizado rápido; generar un grado de competencia en la evaluación de diferentes tecnologías de fabricación y mecanizado rápido y su aplicación en los procesos de fabricación modernos y analizar las técnicas y los avances en materiales emergentes en los procesos de moldeo por inyección.
9. **Modelación y Simulación de Procesos de Manufactura.** Entender los elementos de la simulación computacional y modelado, también los conceptos básicos y metodologías de simulación con enfoque en los sistemas de manufactura y problemas de ingeniería en general, empleando el programa FlexSim.

Optativas

1. **Ingeniería de Superficies.** Desarrollar experiencia en tecnologías avanzadas de revestimiento con énfasis en la proyección térmica, revestimiento de soldadura y deposición física de vapor. Los alumnos serán capaces de describir las diversas tecnologías de recubrimiento de superficies y su aplicación en la industria; aplicar las técnicas de medición y llevar a cabo la caracterización de superficies industriales recubiertas y describir los métodos estándar de análisis de superficies modificadas.
2. **Sustentabilidad y Ciclo de Vida en Ingeniería.** Evaluar los impactos ambientales en relación con los impactos económicos de los enfoques de ingeniería particulares. Aplicar las técnicas de selección pertinentes para la separación y la descontaminación de los componentes de productos, las técnicas de reciclaje pertinentes para el metal, el plástico y componentes cerámicos. Decidir la elección de los materiales de ingeniería para productos particulares con el fin de minimizar el impacto ambiental y analizar el desempeño de los materiales de ingeniería reciclados.
3. **Modelación por Computadora, Análisis y Visualización.** Proporcionar una apreciación de las diversas herramientas de CAD/CAM/CAE disponibles para la industria de la manufactura. Los alumnos serán capaces de identificar las distintas herramientas CAD/CAM/CAE y sus aplicaciones en la industria manufacturera; aplicar las herramientas de modelación por computadora y análisis de software en el proceso de diseño; crear y analizar modelos de superficie para ayudar al proceso de diseño; crear y analizar los mecanismos cinemáticos simples; evaluar los resultados de la simulación CAD/CAE contra

los resultados experimentales y describir los avances en modelación y las técnicas disponibles para la industria, incluyendo la realidad virtual.

Bibliografía relevante

1. Taha Hamdy A. Investigación de operaciones. Prentice Hall, 2012
2. Donate, M. J., Sánchez de Pablo, J. D. The role of knowledge-oriented leadership in knowledge management practices and innovation. (OPEN ACCESS). Journal of Business Research (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibusres.2014.06.022>
3. Montgomery, D.C. Diseño y Análisis de Experimentos. Limusa, 2008.
4. Gutiérrez Pulido, H. Análisis y diseño de experimentos. McGraw-Hill Educacion, 2012
5. Van Hoof B. Producción más limpia paradigma de gestión ambiental. Alfaomega, 2008
6. Baca Urbina G. Proyectos ambientales en la industria. Patria, 2014
7. Novo, M. El desarrollo sostenible. Ed. Pearson, 2007
8. Urquía Moraleda, A. Métodos de simulación y modelado, e-libro. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2016
9. Verdecho Sáez, M. J. Ejercicios resueltos mediante el software Flexsim, e-libro. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014
10. Ocampo, J. R. Integrando la Metodología DMAIC de Seis Sigma con la Simulación de Eventos Discretos en Flexsim. 10th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. 2012.
11. Ollero Baturone, A. Robótica: Manipuladores y Robots Móviles. Marcombo, 2005
12. Ying-Siu, L. et al. A Framework for Robot Programming in Cobotic Environments: First user experiments. 3rd International Conference on Mechatronics and Robotics Engineering, Feb 2017, Paris, France. 2017.
13. Bawa, H.S. Procesos de Manufactura. Mc Graw Hill, 2007
14. Kalpakjian, S. Manufactura, Ingeniería y Tecnología: Procesos de Manufactura. Pearson Educacion, 2010
15. Singh, D.K. Fundamentals of manufacturing engineering. Ed. CRC Press. 2008
16. Gibson I., Rosen D., Stucker, B. Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. Ed. Springer-Verlag. 2014
17. Boboulos, M. A. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Bookboon, 2010
18. Cuatrecasas, L. Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible. Ed. PROFIT, Barcelona. 2013
19. Martin, P. M. Introduction to Surface Engineering and Functionally Engineered Materials. Wiley-Scrivener, 2011
20. Bifani, P. Medio ambiente y desarrollo. U de G, 2007
21. Govindarajan, V. Environmental Life Cycle Analysis: A Prime, e-book. Bookboon, 2016
22. Elías Castells, X. Reciclaje de residuos industriales: aplicación a la fabricación de materiales para la construcción. Ed. Díaz de Santos. 2000
23. Foley, J. D. Computer graphics : principles & practice in C. Dorling Kindersley, 2007 Ramamurti V. Mechanics of Machines. Ed. Alpha Science Intl Ltd. 2011