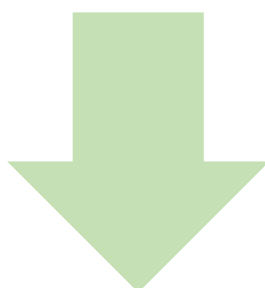


ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

Ciclo	Asignaturas	Clave	Seriación	Créditos
I Semestre	Matemáticas avanzadas para ingeniería	MMA101		6
	Método de diseño de ingeniería	MMA 102		6
	Diseño de experimentos	MMA 103		3
	Optimización de topología aplicada	MMA 104		3
II Semestre	Estructuración y avance de trabajo terminal I	MMA 201		4
	Método de elementos finitos	MMA 202	MMA102	6
	Optimización de ingeniería	MMA 203	MMA101	6
	Optativa 1	OPT		3
III Semestre	Estructuración y avance de trabajo terminal II	MMA 301	MMA201	4
	Aprendizaje de máquinas aplicadas para ingeniería y diseño	MMA 302		6
	Manufactura aditiva	MMA 303	MMA104	6
	Optativa 2	OPT		3
IV Semestre	Estructuración y avance de trabajo terminal III	MMA 401	MMA301	4
	Post procesamiento de productos elaborados por manufactura aditiva	MMA 402		6
	Optativa 3	OPT		3
	Seminario de trabajo recepcional	MMA 403		9

Asignaturas Optativas	Clave
Toma de decisiones de ingeniería	OPT-01
Materiales	OPT-02
Manufactura aditiva para aplicaciones aeroespaciales, automotriz y de electrónica	OPT-03
Especializada I	OPT-04
Especializada II	OPT-05
Especializada III	OPT-06



CONTENIDO DE LAS ASIGNATURAS

Obligatorias

1. **Matemáticas Avanzadas para Ingeniería.** Transmitir 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. Por ejemplo: Álgebra lineal, cálculo vectorial, análisis matemático, derivación de funciones multivariantes e integración múltiple.
2. **Métodos de diseño de ingeniería.** Introducir al diseño en ingeniería mecánica. Obtener los métodos y el potencial creativo que cada uno ofrece a los diseñadores.
3. **Diseño de Experimentos.** Dar a conocer la forma para 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. Por ejemplo: Introducción al diseño de experimentos, diseños con un solo factor: análisis de varianza, diseños en bloques, diseños factoriales, diseños factoriales fraccionados y optimización de procesos con metodología de superficie de respuesta.
4. **Optimización de topología aplicada.** Conocer, mediante un riguroso procedimiento de optimización, la obtención de materiales celulares o de tipo celosía con el mismo o incluso mejores características de ligereza y resistencia, una vez que la optimización de la topología sea aplicada.
5. **Método de elementos finitos.** Describir la metodología de diseño, el análisis por el método de los elementos finitos y las ecuaciones de la mecánica del medio continuo, identificar estrategias para la verificación de sistemas por modelos mediante este método y la introducción a la optimización al diseño.
6. **Optimización de ingeniería.** Ofrecer ejemplos de formulación, conceptos, condiciones de optimización, métodos no limitados / limitados y análisis de sensibilidad después de la optimización.
7. **Aprendizaje de máquinas aplicadas para ingeniería y diseño.** Proporcionar una amplia introducción a las ideas clave en el aprendizaje automático. Aprender cómo aplicar poderosas técnicas de aprendizaje automático a nuevos problemas, ejecutar evaluaciones e interpretar resultados y pensar en escalar desde miles de puntos de datos a miles de millones.

8. **Manufactura aditiva.** Desarrollar una comprensión de los fundamentos de la manufactura aditiva con enfoque a la impresión tridimensional (3D). Cultivar la habilidad de diseñar para manufactura aditiva con el fin de combinar las metodologías de diseño asistido por computadora (CAD) y la manufactura asistida por computadora (CAM) para fabricar copias exitosas en 3D. Demostrar cómo las tecnologías de manufactura aditiva pueden superar las limitaciones críticas de los procesos de manufactura tradicionales.
9. **Post procesamiento de productos elaborados por manufactura aditiva.** Proporcionar una comprensión sistemática y profunda y una conciencia crítica de las diversas técnicas de post-procesado/acabado para productos manufacturados aditivos. Desarrollar conocimientos profundos, junto con una comprensión práctica de cómo las técnicas establecidas de impresión 3D o manufactura aditiva hacen uso de post-procesos y operaciones secundarias para impartir características deseadas a los productos finales.
10. **Seminario de trabajo recepcional.** Revisar los resultados alcanzados por los alumnos como una consecuencia de los seguimientos, instrucciones, visitas de campo que fueron compartidos con los mismos y que ellos han plasmado en su trabajo terminal. Recibir la aprobación y calificación del trabajo desarrollado y escrito que permita presentarlo para la obtención del grado de maestría.
11. **Estructuración y avance de trabajo terminal I, II y III.** Lograr comprensión y ejercitación de cada uno de los conceptos que se deben exponer en las secciones del trabajo terminal, de forma tal que se acompañe al alumno/empleador en el avance de la escritura del mismo para que su trabajo esté listo en cada etapa para la revisión y aprobación del asesor académico correspondiente.

Optativas

1. **Toma de decisiones de ingeniería.** Ofrecer temas sobre la toma de decisiones individual, toma de decisiones en grupo y organizaciones de tomadores de decisiones. Presentar técnicas para tomar mejores decisiones y para entender cómo las decisiones están relacionadas entre sí.
2. **Materiales.** Conocer los diferentes materiales que se emplean en los diferentes procesos de manufactura aditiva, ofreciendo sus características, propiedades, formas de uso y calidad que le aportan al producto final.
1. **Manufactura aditiva para aplicaciones aeroespaciales, automotriz y de electrónica.** Conocer sobre las aplicaciones de los productos elaborados mediante manufactura aditiva en los sectores Aeroespacial, Automotriz y de la Industria electrónica y con ello demostrar las oportunidades potenciales y las limitaciones asociadas en cada una de las tres áreas respectivas.

Bibliografía relevante

1. Boboulos, M. A. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Bookboon, 2016.
2. Juiña, L. Aplicación de la teoría de restricciones en la implementación de un Sistema de Manufactura CAD-CAM en la industria Metalmeccánica-Plástica (OPEN ACCESS). Enfoque UTE, V.8, N.3, Jun.2017, pp. 56 – 71
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. Chau Hoai Le. Developments in topology and shape optimization (OPEN ACCESS). Tesis Doctoral University of Illinois at Urbana-Champaign, 2010
6. Bendsoe, M. P. Topology Optimization: Theory, Methods and Applications (OPEN ACCESS). Springer, 2003.
7. Chandruptla, T. R. Finite Element Analysis For Engineering & Technology. Orient Blackswan, 2003.
8. Causo, D.M. Introductory finite volumen methods for PDE's. Bookboon, 2011.
9. Iqbal, K. Fundamental engineering optimization methods. Bookboon, 2013.
10. Gutiérrez González, E. Álgebra lineal y sus aplicaciones. Grupo Editorial Patria, 2014.
11. Cuevas Jiménez, E. V. Optimización. Algoritmos programados con MATLAB. Alfaomega Grupo Editor, 2016
12. Simeone, O. A Brief Introduction to Machine Learning for Engineers (OPEN ACCESS). 2017.
13. Frank, E. Data Mining: Practical Machine Learning Tools And Techniques. Elsevier, 2014.
14. Burrell, J. How the machine 'thinks': Understanding opacity in machine learning algorithms (OPEN ACCESS). Big Data & Society, January–June 2016: 1–12.
15. Chua, C. K. 3D Printing and Additive Manufacturing. World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2016.
16. Mellor, S. An Implementation Framework for Additive Manufacturing (OPEN ACCESS). (Tesis) Tesis University of Exeter, 2014.
17. Kumbhar, N. N. Post Processing Methods used to Improve Surface Finish of Products which are Manufactured by Additive Manufacturing Technologies: A Review. Journal of The Institution of Engineers (India): Series C, pp 1–7, published online: 30 August 2016.
18. Vaidya, R. Image Processing Assisted Tools for Pre- and Post-Processing Operations in Additive Manufacturing (OPEN ACCESS). Procedia Manufacturing Volume 5, 2016, Pages 958–973.
19. Uriondo, A., Esperónn-Miguez, M. and Perinpanayagam, S. The present and future of additive manufacturing in the aerospace sector: A review of important aspects. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part G Journal of Aerospace Engineering, January 2015, p. 1-16
20. Kalpakjian, S. Manufactura, Ingenieria y Tecnologia: Procesos de Manufactura (Vol. 1 y 2). Pearson Educacion, 2016
21. Hibbeler, R. C. Mecánica de Materiales. Pearson Educación, 2006
22. Ashbhy, M. F. Materiales para ingeniería. Reverté, 2008
23. SEIFI, M., SALEM, A., BEUTH, J., HARRYSSON, O. and LEWANDOWSKI, J. J. Overview of Materials Qualification Needs for Metal Additive Manufacturing. JOM, Vol. 68, No. 3, 2016
24. Gallagher, C. A. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración. Mc Graw Hill, 2000
25. Amaya Amaya, J. Toma de decisiones gerenciales. ECOE Ediciones, 2010.
1. Zavadskasa, E.K., Antuchevicienea, J., Turskisaand, Z., Adelib, H. Hybrid multiple-criteria decision-making methods: A review of applications in engineering, (OPEN ACCESS). Scientia Iranica A (2016) 23(1), 1-20.