

<b>Curso:</b> Análisis y Síntesis de Sistemas de Ingeniería				
<b>Profesores:</b> José Arzola Ruiz, Dr. C., Profesor Titular, Instituto de Ciencias Básicas y afiliación]				
*nota: especificar el profesor principal *				
<b>Acerca del curso</b>	<b>Modalidad:</b> A Distancia	<b>Duración:</b> 30 horas	<b>Créditos:</b> 1	<b>Idioma:</b> Español
<b>Destinatarios</b>		Ingenieros que enfrentan temas de investigación propios del diseño, la generación de tecnologías o la operación de procesos		
<b>Fundamentación y objetivos</b>		<p>Fundamentos: Enfoque metodológico para el Análisis y la Síntesis de Sistemas de Ingeniería desarrollado por el profesor del curso</p> <p>Objetivos:</p> <p>Adquirir los conocimientos básicos de la Teoría de Sistemas y del Análisis Multicriterial, así como las habilidades necesarias, para realizar el Análisis de los problemas de la ingeniería como tareas de preparación y toma de decisiones bajo criterios múltiples así como su formulación matemática conceptual.</p> <p>Adquirir los conocimientos básicos indispensables para formular y solucionar tareas de generación de opciones de solución de las sub-tareas derivadas de la descomposición, utilizando los métodos de la Programación Matemática y las metaheurísticas aplicados a las tareas multicriteriales de optimización.</p> <p>Adquirir los conocimientos básicos indispensables para formular y solucionar las tareas de selección de opciones (toma de decisiones) entre las opciones de solución generadas de las subtareas componentes.</p>		
<b>Contenidos del curso y bibliografía</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Análisis de Sistemas:</b> Se dan los fundamentos metodológicos que permiten realizar un análisis sistémico a partir del cual se elabora el modelo matemático de toma de decisiones asociado a la tarea de objeto de investigación. Las diferentes relaciones que conforman el modelo se identifican con ayuda de los métodos de modelación matemática disponibles en la literatura. A partir de la dimensión y la estructura del modelo conceptual, éste se descompone en alguna de las estructuras propuestas.</li> <li><b>Síntesis de Sistemas:</b> Se brindan diferentes esquemas de solución a la tarea de toma de decisiones asociados a diferentes esquemas de soluciestructuras</li> </ol>		

de descomposición. Se estudian los métodos de Selección de Propuestas e Integración de Variables para la conciliación de sistemas

Bibliografía. Cada clase tiene su propia bibliografía, las fuentes más importantes son::

1. Gerald W. Evans (2017): Multiple Criteria Decision Analysis for Industrial Engineering: Methodology and Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group
2. Kaushik Sinha, Narek R. Shougarian and Olivier L. de Weck (2015): Complexity Management for Engineered Systems using System Value Definition, MIT Press.
3. Dahai Liu (2016): Systems Engineering, Design Principles and Models by Taylor & Francis Group, LLC
4. Jose L. Fernandez Carlos Hernandez (2019): Practical Model-Based Systems Engineering, Artech House-
5. José Arzola (2012); Sistemas de Ingeniería, Editorial Félix Varela.
6. Staffan Sunnersjö (2016): Intelligent Computer Systems in Engineering Design. Principles and Applications, springer
7. SIMEÓN-MONET, R., ARZOLA-RUIZ J. (2021): Genetic Algorithms for the Optimal Multi-Objective Design of Simple and Progressive Cutting and Punching Dies. Sinergias en la Investigación en Stem, Editorial Área de Innovación y Desarrollo,S.L., Sevilla.
8. GARCÍA-MARRERO L., ARZOLA-RUIZ J. (2021): Tool to Support Decision-Making under Multiple Criteria in the Planning of Solar and Wind Farms. Sinergias en la Investigación en Stem, Editorial Área de Innovación y Desarrollo,S.L., Sevilla.
9. GARCÍA-MARRERO L., ARZOLA-RUIZ J. (2021): Web-based tool for the decision making in photovoltaic/wind farms planning with multiple objectives, Renewable Energy 179, pp. 2224-2234 (WoS)
10. MEDRANO-HERNANDEZ J.A., MORENO-FIGUERODO C., ARZOLA-RUIZ J., .MACIAS-RAMOS J. , GUERREROALCIVAR M. S, CAICEDO-AREVALO O. E. (2021): Multi-Criteria Modeling for the Selection of Centrifugal Pumps Driven by Wind Turbines, PJAEE, 18 (08).
11. GARCÍA-MARRERO L., ARZOLA-RUIZ J. (2021): Modelo para la selección optima de equipamiento en zonas pre-definidas para la expansión energética mediante energías renovables con múltiples objetivos, Revista Cubana de Ingeniería Vol XII,

12. ZAMBRANO-ORTIZ D. J. , ARZOLA-RUIZ J., LITARDO-VELÁSQUEZ R. M., ASHGER I. (2021): A humancomputer interaction (HCI) approach for the optimal generation and selection batches destination options in steel making factories. In *Advances in Neuroergonomics and Cognitive Engineering*, Springer.
13. ARZOLA-RUIZ J., GARCÍA-MARRERO L. E, (2021): Generación de opciones de juegos de cilindros en talleres de laminación de perfiles, *Ingeniería Mecánica*, 24(2):e627.
14. ARZOLA-RUIZ J., GARCÍA-MARRERO L. E, (2021): Modelo para la selección óptima de equipamiento en zonas predefinidas para la expansión energética mediante energías renovables con múltiples objetivos, *Revista Cubana de Ingeniería*, Vol. XII (4) e305.
15. JIMÉNEZ-SÁNCHEZ D., ARZOLA-RUIZ J. (2021): Generación de Opciones de Destino para Semiproductos del Acero en las Empresas Siderúrgicas, *Investigación & Desarrollo*, Vol. 21, No. 1: 99 – 108
16. SUÁREZ.GARCÍA L., ARZOLA-RUIZ J. (2021): Generación de regímenes óptimos de operación de hornos metódicos de calentamiento, *Revista Cubana de Ingeniería*, Vol XII(2) e280 11.
17. KHURRAM KHALIL, UMER ASGHER, MAHMOONA KHALIL, KAUSAR KHAWAJA, YASAR AYZ, SALMAN NAZIR, NORIYUKI OKA, JOSE ARZOLA RUIZ AND MUHAMMAD SAJID (2020): “Organizational Socialization: An Important Factor for Knowledge Creation in Knowledge Based Industrial Organizations and Enterprises. San Diego, 11th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics”, In *Advances in Human Factors and Ergonomics*, Springer.
18. UMER ASGHER, JOSE ARZOLA RUIZ, YASAR AYZ, MUHAMMAD SAJID, KHURRAM KHALIL, AND SARA ALI (2020): Multi-level Optimization of Reactive Power Compensation in Industrial Nets with Heuristic Modelling Techniques. San Diego, 11th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. In *Advances in Human Factors and Ergonomics*, Springer
19. KHURRAM KHALIL, UMER ASGHER, YASAR AYZ, RIAZ AHMAD, JOSE ARZOLA RUIZ, NORIYUKI OKA, SARA ALI, AND MUHAMMAD SAJID (2020): Cognitive Computing for Human-Machine Interaction: An IBM Watson Implementation. San Diego, 11th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. In *Advances In Human Factors and Ergonomics*, Springer.
20. KHURRAM KHALIL, UMER ASGHER, MAHMOONA KHALIL, KAUSAR KHAWAJA, YASAR AYZ, SALMAN NAZIR, NORIYUKI OKA, AND JOSE ARZOLA RUIZ (2020): An Empirical

	<p>Study on Organizational Socialization and Its Relationship with Employees' Age and the Knowledge Management. San Diego, 11th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. In Human Factors and Ergonomics, Springer.</p> <p>21. UMER ASGHER, JOSE ARZOLA RUIZ, E. R. GUTIÉRREZ-GUALOTUÑA, YASAR AYAZ, MUHAMMAD SAJID, KHURRAM KHALIL, AND SARA ALI (2020): Mathematical Modeling and Optimization of Downdraft Gasifiers Using Artificial Neural Networks (ANN) and Stochastic Programming Techniques. San Diego, 11th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. In Human Factors and Ergonomics, Springer.</p> <p>22. MEDRANO-HERNANDEZ J.A., MORENO-FIGUERODO C., ARZOLA-RUIZ J., JANSSES A. (2020): Sizing and selection of wind turbines for water pumping in pre-mountain zones, <i>Revista Cubana de Ingeniería</i> Vol. XI(3), pp. 54-65</p> <p>23. UMER ASGHER, JOSE ARZOLA-RUIZ, RIAZ AHMAD, OSMEL MARTINEZ-VALDES (2020): Modeling and Multiobjective Optimization of Insulating Lining Using Heuristic Technique "Exploration of Variable Codes (EVC)", In <i>Advances in Human Factors and Ergonomics</i>, Springer.</p> <p>24. Umer ASGHER, ROLANDO SIMEON, RIAZ AHMAD, AND JOSE ARZOLA-RUIZ (2020): Novel Metaheuristic Approach: Integration of Variables Method (IVM) and Human-Machine Interaction for Subjective Evaluation. In <i>Advances in Neuroergonomics and Cognitive Engineering</i>,</p> <p>25. JOSE ARZOLA-RUIZ, ARLYS MICHEL LASTRE-ALEAGA, ALEXIS CORDOVES (2020): Using Adaptive Integration of Variables Algorithm for Analysis and Optimization of 2D Irregular Nesting Problem, In <i>Advances in Human Factors and Ergonomics</i>, Springer.</p> <p>26. RIBEIRO-Muhongo, V. R., Arzola – Ruiz, J., Garcia, L:E., Oliva-Merencio D. (2019): Modelado matemático para la selección optima de instalaciones energéticas y su esquema de solución, <i>Ingeniería Mecánica</i>. Vol. 22. No. 1, enero-abril, 2019, p. 23-31.</p> <p>27. GUTIÉRREZ-GUALOTUÑA, E. R., AMEIDA MERA, J. C.- ARZOLA-RUIZ J. (2019): Modelado por redes neuronales artificiales de los indicadores de desempeño de operación en instalaciones de gasificación termoquímica downdraft, <i>Aporte Santiaguino</i> 11(2),211-224. (G3)</p>
--	---

	<p>28. ARZOLA-RUIZ J. (2019): Antecedentes del Problema del Análisis y la Síntesis de Sistemas de Ingeniería Trabajo de Investigación Bibliográfica. DOI: 10.13140/RG.2.2.21866.67523</p> <p>29. HECHAVARRÍA-HERNÁNDEZ, J. R, J. ARZOLA-RUIZ, U. ASGHER (2019) Novel Multi-Objective optimization algorithm incorporating Decisions Factors in design modeling of hydraulic nets. In Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer.</p>
<p><b>Síntesis sobre desarrollo del curso e interacción con actores, elementos del cronograma</b></p>	<p>El curso se encuentra disponible en Moodle, correspondiente a los postgrados del ICB: Análisis y Síntesis de Sistemas de Ingeniería. Los cursistas podrán interactuar entre sí y con el profesor por Video-Conferencia para aclarar dudas, hacer propuestas. La evaluación se realizará a partir de una propuesta de Análisis de su propia tarea de investigación y de esquema de solución a la tarea de toma de decisiones asociada.</p>
<p><b>Acercas de los profesores</b></p>	<p>Ingeniero metalúrgico (1971) y Ph.D. en Cibernética Técnica (1982), alcanzados en Rusia. Su se dedica a la teoría y la práctica del análisis y la síntesis de los sistemas de ingeniería. Es autor de un enfoque metodológico y de 2 métodos concebidos para la conciliación de decisiones en los sistemas de ingeniería: Selección de Propuestas e Integración de Variables.</p> <p>Ha sido tutor de 19 tesis de PhD ya defendidas y de otras 9 en desarrollo en diferentes áreas de la Ingeniería.</p> <p>Ha publicado 3 libros, alrededor de 100 artículos, ha participado en numerosos eventos científicos internacionales, incluido el Seminario Euro-latinoamericano de sistemas de Ingeniería que se celebra anualmente en América Latina y Europa.</p> <p>Entre otros reconocimientos recibió la Orden Carlos J. Finlay, que concede la Presidencia de la República.</p>