|  |  |
| --- | --- |
|  | UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDASFACULTAD DE INGENIERIASYLLABUS**MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**:  |
| **NOMBRE DEL DOCENTE: Germán Méndez Giraldo** |
| **ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):****DINÁMICA DE SISTEMAS****Obligatorio ( X ) : Básico ( ) Complementario ( X )****Electivo ( ) : Intrínsecas ( ) Extrínsecas ( )**  | **CÓDIGO: 19603005** |
| **NUMERO DE ESTUDIANTES:** | **GRUPO:**  |
| **NÚMERO DE CREDITOS: 3** |
| **TIPO DE CURSO: TEÓRICO PRACTICO TEO-PRAC:****X***Alternativas metodológicas:**Clase Magistral ( X ), Seminario ( ), Seminario – Taller ( ), Taller ( X ), Prácticas ( x ), Proyectos tutoriados ( ), Otro: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
| HORARIO:  |
| **DIA** | **HORAS** | **SALON** |
| **Viernes** | De 6:00 a 10:00 a.m. | **307** |
| **I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO (El Por Qué?)** |
| 1. **JUSTIFICACION:** La necesidad imperante de tomar decisiones asociadas a sistemas complejos de carácter social, organizacional y ambiental con múltiples efectos de realimentación, que incluyen respuestas no lineales, y demoras estructurales que retrazan el impacto las medidas adoptadas, requiere la utilización efectiva de herramientas cuantitativas. Los métodos Y modelos de dinámica de sistemas desarrollados por Forrester, Senge y Sterman entre otros, son adecuados para tratar este tipo de problemas, ya permiten representar y evaluar la complejidad dinámica de este tipo de sistemas con el fin de diseñar políticas, planear cambios estructurales en sistemas y procesos y acelerar el aprendizaje organizacional.

La Dinámica de Sistemas puede entenderse como una metodología que utiliza conceptos del campo del control para la construcción de modelos de sistemas, esta metodología expresa en un lenguaje matemático (modelo de simulación continua), los modelos verbales o mentales, con el fin de determinar las implicaciones del comportamiento del sistema representado por el modelo y las posibles alternativas de intervención para el cambio y mejoramiento del sistema.Este curso pretende introducir al estudiante al modelamiento de sistemas dinámicos y a su utilización como una herramienta para la toma de decisiones. 1. **PRERREQUISITO:** Ninguno
 |
| **II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO (El Qué? Enseñar)** |
| **OBJETIVO GENERAL** |
| El principal propósito del curso es apoyar, por medio del uso de la dinámica de sistemas, el entendimiento de las formas en las cuales las organizaciones se desempeñan en relación a sus estructuras internas y externas, y el logro de una relación productiva y sostenible entre dichas estructuras. En este contexto se entienden como estructuras internas el sistema central de la organización , sus sistemas de apoyo, y los procesos que los soportan y cohesionan, y como estructuras externas todas aquellas asociadas a su interacción con redes, cadenas de suministro, sistemas económicos, sociales, ambientales y culturales. |
| **OBJETIVOS ESPECÍFICOS** |
| 1. Analizar la evolución de la dinámica de sistemas, su desarrollo y aplicaciones, así como los enfoques, filosofías, metodologías, técnicas y herramientas asociadas a la misma.
2. Caracterizar y entender como los sistemas técnicos, económicos, ambientales, sociales y organizacionales, pueden ser estudiados en su estructura y comportamiento, por medio de la dinámica de sistemas.
3. Diseñar, validar, implementar, e interpretar modelos dinámicos asociados a los sistemas productivos y su entorno, haciendo énfasis en los procesos de toma de decisión que pueden soportar estos modelos.
 |
| **COMPETENCIAS DE FORMACIÓN:***(Estas competencias planteadas en los reglamentos de la Universidad Distrital son: de* ***contexto*** *(culturales: del entorno natural y social centrada en la autonomía de los individuos),* ***básicas*** *(cognitivas: en torno a la resolución de problemas e implica las tres del ICFES: interpretación, argumentación, y proposición-),* ***laborales*** *(que facultan para desempeños de las profesiones). Las competencias se integran en estándares mínimos de calidad que permitan las transferencias y homologaciones. Se deben clasificar las competencias relacionadas:* |
| **PROGRAMA SINTÉTICO:** *Como el Syllabus intenta ser una mecanismo investigativo del micro currículo para cada asignatura (o espacio académico) y alternativo a los currículos espontaneístas y enciclopédicos. Esta opción alternativa apunta a un currículo profundo y transversal que permita la formación de competencias (actividades, habilidades, valores para desempeños en un saber hacer en el contexto del mundo de la vida y del trabajo).* *Cada unidad Didáctica debe estar acompañada de preguntas de investigación que se resolverán con los estudiantes.* *El diseño de los contenidos se hará en torno a tres o cuatro unidades didácticas profundas y trasversales. Cada unidad didáctica debe explicitar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que sirvan de base para formar competencias.* 1. Introducción, desarrollo histórico y fundamentos básicos de dinámica de sistemas, bucles, demoras y oscilaciones2. Diagramas causales y de Forrester (Elementos, Construcción y coherencia)3. Arquetipos sistémicos:a. Limite al crecimientob. Crecimiento con inversión insuficientec. Resistencia al cambio d. Erosión de objetivoe. Adicción4. Modelado mediante Dinámica de Sistemas 5. Modelos clásicos en dinámica de sistemas• Dinámica industrial • Los modelos del mundo - Multiplicadores• Los modelos urbanos –Atractivo regional • Los modelos Ambientales6. Aplicaciones• Gestión dinámica de un proyecto• Gestión de capacidades productivas• Gestión de cadenas de suministro7. Análisis de estructuras, comportamientos y políticas |
| **III. ESTRATEGIAS (El Cómo?)** |
| **Metodología Pedagógica y Didáctica:** (*Centrada en núcleos conceptuales y resolución de problemas en pequeños proyectos de investigación en grupos de estudiantes. Explicitar el tipo de metodología científica usada. Están centradas en el trabajo didáctico de los intereses y las ideas previas de los estudiantes. Cada unidad didáctica requiere determinar y trabajar las ideas previas, por ejemplo, en torno a la resolución de pequeños proyectos de investigación*)**.** *Aun que no se intenta únicamente enseñar a los estudiantes la metodología científica de cada disciplina implicada, si se recomienda seguir los procedimientos que siguen los investigadores de las disciplinas científicas e ingenieriles para resolver problemas similares a los que se plantearan a los estudiantes.*Se debe procurar incentivar el trabajo de grupo más que el trabajo individual. (se recomienda trabajar en grupos de tres o cuatro estudiantes)Si es posible diseñar “*tramas conceptuales evolutivas*” que permitan seguir un curso de evolución de las ideas previas de los estudiantes.En general se debe referenciar el modelo didáctico y pedagógico al cual se suscribe la propuesta de Syllabus.**A CONTINUACIÓN RELACIONAMOS DEFINICIONES EN FORMATO CONTENIDO PROGRAMÁTICO DE LA MAESTRÍA PARA SU SELECCIÓN**1. **Clase Magistral:** Orientadas al conocimiento, la comprensión de metodologías principios y problemas de un campo de conocimiento y práctica profesional, mediante procesos de recepción activos, donde el Maestrante realiza constantes y variadas operaciones mentales al intercomunicarse con los contenidos y formas de expresión que se desarrollan en una conferencia magistral. De esta manera un estudiante activo no solo relaciona sus conocimientos con los del conferencista, sino además, se interroga, explora preguntas y posibles respuestas que van surgiendo durante una buena exposición. **El estudiante:** Debe asistir preparado con lecturas previamente establecidas para participar y exponer inquietudes, se genera información para que el estudiante realice actividades de auto aprendizaje basado en el fundamento expuesto en la clase.
2. **Laboratorio:** Constituye una estrategia formativa donde las unidades de aprendizaje requieren de material e instrumental especializado. Se preparan guías y talleres para la práctica en el laboratorio. **El estudiante:** Preparar la sesión mediante la lectura del material. La actividad predominante es la experimentación y la verificación de hipótesis de trabajo como la estimación de impacto de diversas variables en el resultado, los procesos pueden ser inductivos (de los hechos a la teoría), o deductivos (validez de la teoría en los hechos).
3. **Talleres:** Estrategia formativa cuyas unidades de aprendizaje son de tipo práctico donde predominan o requieren actividades de diseño, planeación, ejecución y manejo de herramientas y/o equipos especializados. De igual manera existen talleres pedagógicos, que a diferencia de los talleres técnicos, desarrollan actividades de ejercitación—reflexión, aplicación intelectual, actitudinal y de destrezas expresivas y lingüísticas. **El estudiante: El** estudiante realiza actividades del desarrollo del taller en función del conocimiento adquirido sobre una temática específica.
4. **Cátedra-Seminario:** Se dispone un porcentaje para la cátedra del docente y un porcentaje para la presentación de un tema por parte de los alumnos. **El estudiante:** Preparación previa de la exposición por parte de los estudiantes a cargo. Lectura bibliografía por parte del grupo. Los expositores entregan con antelación documento con los aspectos relevantes.
5. **Seminario:** Planifica y programa las actividades para que se den los espacios de desarrollo del seminario, en una forma ordenada. Se imparte una metodología para el desarrollo del seminario. Coordina y participa en el desarrollo del seminario agregando valor y dirigiendo par que los participantes realicen actividades investigativas. Donde la actividad dominante es la investigación (formativa), la sistematización de conocimientos, la elaboración de informes, ensayos y reportes técnicos. Además el seminario como práctica pedagógica permite juego de roles y específicas actividades formativas de coordinación, relatoría, correlatoría, además de generar espacios dialógicos para el despliegue de competencias argumentativas, interpretativas y propositivas.
6. **Análisis de Caso:** Preparación de los casos con antelación, definición de bibliografía. Se establece las reglas del juego con la primera sesión. **El estudiante:** Leer cuidadosamente el caso y la bibliografía recomendada, prepararlo de acuerdo a las instrucciones de profesor.

**PRÁCTICAS ESPECÍFICAS:**Se desarrollaran talleres y laboratorios relacionados con:* Fundamentación en dinámica de sistemas y manejo básico del software
* Demoras y oscilaciones
* Arquetipos sistémicos
* Aplicaciones

**PROYECTOS ESPECÍFICOS DE CÁTEDRA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Horas |  | Horas profesor/semana | HorasEstudiante/semana | Total HorasEstudiante/semestre | Créditos |
| **Tipo de Curso** | TD | TC | TA | (TD + TC) | (TD + TC +TA) | X 18 semanas |  |
|  | 36 | 36 | 72 | 4 | 8 | 144 | 3 |

***Trabajo Presencial Directo (TD)***: trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.***Trabajo Mediado\_Cooperativo (TC)***: Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.***Trabajo Autónomo (TA):*** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.) |
| **IV. RECURSOS (Con Qué?)** |
| **Medios y Ayudas:** *Estos se refieren tanto a los físicos como humanos necesarios para la actividad pedagógica y didáctica. No sólo se hacer referencia a las ayudas audiovisuales: retroproyectores de acetatos, de filminas o diapositivas, y de presentación de imágenes de computador, programas o software, sino también a la posibilidad de recursos para salidas de campo trabajo práctico de laboratorio, requerimientos para la logística y el trabajo con invitados o colaborativos con otros docentes en el aula.***RECURSOS FÍSICOS REQUERIDOS:**Para el desarrollo del curso se requiere software especializado para el montaje de modelos en dinámica de sistemas tal como IThink, Vensim, Evolucion, o equivalente, además para el desarrollo de los laboratorios y las clases magistrales se requiere de video beam. Los laboratorios se desarrollaran en una sala de cómputo con conexión a Internet.

|  |
| --- |
| **BIBLIOGRAFÍA** |
| **TEXTOS GUÍAS** |
| 1. ARACIL Santoja Javier: Introducción a la Dinámica de Sistemas. Editorial Alianza, Madrid, 1986.2. FORRESTER Jay W: Dinámica Industrial. Editorial Ateneo, Buenos Aires, 1981.3. GORDON Geoffey: Simulación de Sistemas. Editorial Diana, Sexta Edición, México, 19914. ROBERTS B. Edward: Managerial Applications of System Dynamics. Productivity Press. U.S.A. 1978.5. ZILL Denis G: Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones. Editorial Grupo Iberoamérica, México. 1982.6. RICHARDSON G. Pugh III A. Introduction to System Dynamics Modeling With Dynamo. Productivity Press. US.A. 19817. PETTER Senge : La Quinta Disciplina en la práctica. Garnica; España 1998.8. CARLOS Scheel Mayenberger:  Modelación de la Dinámica de Ecosistemas. Editorial Trillas, 1998.9. Ventana Sistems MANUAL de Vensim: User’s Guide Ventana Sistems 1995.10. JAY W. Forrester: Principles of Systems. Text and Workbook. MIT Press/Wright-Allen, 1968.11. NANCY Roberts y Otros: Introduction to Computer Simulation for System Dynamics Modeling Approach. Productivity Press, 1996.12. STERMAN, J. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Irwin/McGraw Hill, 2000.13. ARACIL y Gordillo: Dinámica de Sistemas. Alianza, España, 1997 |
| **TEXTOS COMPLEMENTARIOS** |
|  |
| **REVISTAS** |
| *Se recomienda para los espacios académicos (o asignaturas) de las áreas de profundización y/o investigación centralizarse más en artículos de revistas y de bases de datos.* |
| **DIRECCIONES DE INTERNET** |
|  |

 |
| **V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS (De Qué Forma?)** |
| **Espacios, Tiempos, Agrupamientos:**Se recomienda trabajar una unidad cada cuatro semanas, trabajar en pequeños grupos de estudiantes, utilizar Internet para comunicarse con los estudiantes para revisiones de avances y solución de preguntas (esto considerarlo entre las horas de trabajo cooperativo). |
| **VI. EVALUACIÓN (Qué, Cuándo, Cómo?)***Es importante tener en cuenta las diferencias entre evaluar y calificar. El primero es un proceso cualitativo y el segundo un estado terminal cuantitativo que se obtiene producto de la evaluación. Para la obtención de la información necesaria para los procesos de evaluación se requiere diseñar distintos formatos específicos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.* |
| **PRIMERA NOTA** | **TIPO DE EVALUACIÓN** | **FECHA** | **PORCENTAJE** |
|  |  |  |
| **SEGUNDA NOTA** |  |  |  |
| **EXAM. FINAL** |  |  |  |
| **ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO** |
| 1. Evaluación del desempeño docente
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.
3. Autoevaluación:
4. Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.
 |

|  |
| --- |
| **DATOS DEL DOCENTE** |
| NOMBRE : **GERMÁN MÉNDEZ GIRALDO**PREGRADO : Ingeniero industrial. Universidad Distrital Francisco José de Caldas (1987).POSTGRADO : Especialización en Informática Industrial. Universidad Distrital Francisco José de Caldas (1995).Magíster en Ingeniería Industrial. Universidad de los Andes (1997).Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central de las Villas – Cuba (1999). |
|  |
| **ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES** |
| **NOMBRE** | **FIRMA** | **CÓDIGO** | **FECHA** |
| **1. DIRECCIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “Simulación continua de situaciones socioeconómicas asociadas a pobreza y distribución de riqueza”****2. ASIGNACIÓN DE REVISOR PAR LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE:****2.1 “DISEÑO DE UN MÉTODO PARA LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA DE RUTEO DE VEHÍCULOS CON VENTANAS DE TIEMPO ABIERTO (OVEPTW)”** **2.2 “La neurona, diseño e implementación de un sistema adaptativo inteligente para la realización, contorl y mejoramiento de la planeación de demanda en la industria del retail”.****2.3 “PROPUESTA DE MODELAMIENTO EN DINÁMICA DE SISTEMAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO EN EL PRONÓSTICO DE PORTAFOLIOS DE RENTA VARIABLE”** | **Estudiante: Diego José Gómez Montoya****Estudiante: Hernando Alexander Gutiérrez Sánchez****Estudiante: Cesar Ramiro Robles Estepa****Estudiante: Carlos Fernando Galindo Herrera** | **20062196010****20061196005****20052196011****20071196009** | **Acta N. 002 abril 3 de 2008****Acta N. 002 de abril 3 de 2008****Acta N. 002 de abril 3 de 2008****Acta N. 006 de Julio 15 de 2008** |
| FIRMA DEL DOCENTE |
|  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**FECHA DE ENTREGA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |