



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

CONSEJO DIRECTIVO

"2017- Año de las Energías Renovables"

ELDORADO, 06 FEB 2017

VISTO: La Nota Interna N° 1444/16, mediante la cual, la Sra *Secretaria Académica, Mgter Prof. Julieta Edith KORNEL*, eleva la propuesta de dictado de la *Materia Optativa: "HERRAMIENTAS de SOPORTE a las DECISIONES II (HSD 2)"*, cuyo dictado está planificado para el 2° Cuatrimestre del Año 2017, destinada a los *Estudiantes de 5° Año de las Carreras de Ingeniería Forestal, Ingeniería Agronómica e Ingeniería en Industrias de la Madera* previsto dentro de los *Planes de Estudios Años 2000, 2003, 2006 y 2007* respectivamente, y;

CONSIDERANDO:

QUE esta *Materia* tiene como objetivo el de formar la base de conocimientos en técnicas de simulación determinística y estocástica para el soporte a las decisiones.

QUE es requisito fundamental, tener aprobado el 50% de la *Carrera*.

QUE esta *Optativa* permitirá al estudiante comprender en forma integrada teorías sobre la toma de decisiones, desarrollar capacidad de razonamiento y elaboración de criterios, capacidad para integrarse entre los los nuevos conocimientos y las vivencias cotidianas, abordará los contenidos en función de las futuras necesidades profesionales, aprenderá el simbolismo y el lenguaje propios de la Ciencia a fin de acceder a bibliografía y trabajos especializados.

QUE el dictado de esta *Materia Optativa* estará a cargo del siguiente equipo docente: Responsable dictado: Ing. Diego Ricardo BROZ y Colaboradores: Ing. Eduardo HILDT e Ing. Guillermo Bruno Miguel WOITSCHACH.

QUE dicha *Optativa* contará con una duración total de 40 Horas.

QUE el tema ha sido tratado y aprobado por unanimidad en la 7° *Sesión Ordinaria* de fecha 15 de Diciembre de 2016.

Por Ello:

**EL CONSEJO DIRECTIVO de la
FACULTAD de CIENCIAS FORESTALES
RESUELVE**

ARTÍCULO 1°: **APROBAR** el dictado de la *Materia Optativa: "HERRAMIENTAS de SOPORTE a las DECISIONES II (HSD 2)"*, cuyo dictado está planificado para el 2° Cuatrimestre del Año 2017, destinada a los *Estudiantes de 5° Año de las Carreras de Ingeniería Forestal, Ingeniería Agronómica e Ingeniería en Industrias de la Madera* previsto dentro de los *Planes de Estudios Años 2000, 2003, 2006 y 2007* respectivamente y cuyo dictado estará a cargo del siguiente equipo docente: Responsable dictado: Ing.

007/17

BERTONI 124 KM 3
431526/431780/431766

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
ELDORADO (MISIONES)
PAX 431766

CELIA B. RAMIREZ
SECRETARIA
CONSEJO DIRECTIVO
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

CONSEJO DIRECTIVO

"2017- Año de las Energías Renovables"

Diego Ricardo BROZ y Colaboradores: Ing. Eduardo HILDT e Ing. Guillermo Bruno Miguel WOITSCHACH, con una duración total de 40 Horas.

ARTÍCULO 2º: NOTIFICAR a la Sra. Decana a los fines establecidos en el Artículo 1º, Inciso "C" de la Ordenanza H.C.S. N° 001/97.

ARTÍCULO 3º: REGISTRAR. COMUNICAR, Notificar. Cumplido, ARCHIVAR.

RESOLUCIÓN C.D. N° 007/17
cbr/DSV

Ing. Ftal. Daniel S. Videla
Presidente
Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Forestales
U.Na.M

VISTO:

Dejo expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° 007/17 del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Forestales de conformidad al Artículo 1º, Inciso "C" de la Ordenanza N° 001/97.

Eldorado, Mnes, 06 FEB 2017
cbr/D.S.V.

Msc. Ing. Alicia Bohren
Decana
Facultad de Ciencias Forestales
U.Na.M

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

CELIA B. RAMIREZ
SECRETARIA
CONSEJO DIRECTIVO
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

SECRETARÍA ACADÉMICA

PLANIFICACIONES

2

Denominación de la Asignatura Optativa: *Herramientas de Soporte a las Decisiones II*

Carreras a la que pertenece: Ingeniería Forestal, Ingeniería Agronómica e Ingeniería en Industrias de la Madera.

Modalidad: Curso

Carácter: Optativa.

Planes de estudios a los que se aplica: 2000, 2003, 2006 y 2007.

Ubicación curricular (Año): Quinto año.

Ciclo o Bloque formativo: Ciclo Superior.

Duración total (semanas): -

Carga horaria total (horas): 40.

Carga horaria semanal: 3

Cuatrimestre de inicio: Segundo cuatrimestre.

Asignaturas correlativas previas:

1. Mínimo requerimiento: Aprobado el 50% de la carrera.
2. Estado óptimo o ideal (no obligatorio): Haber cursado Administración Forestal/Agraria, Economía General, Economía Forestal/Agraria, Administración y Marketing, y afines según la carrera.

Objetivo general:

Formar la base de conocimientos en técnicas de simulación determinística y estocástica para el soporte a las decisiones.

Contenidos mínimos:

1. Bases de estadística.
2. Modelos de simulación determinísticos.
3. Modelos de simulación estocásticos estáticos.
4. Modelos de simulación estocásticos dinámicos.

Metodología de enseñanza: Las clases serán teórico-prácticas. Las clases teóricas se dedicarán a la exposición, discusión y resolución de situaciones vinculadas a los distintos temas que se hallan detallados en el programa. En las clases prácticas se desarrollará los ejercicios propuestos tomando de referencia los principales casos, el resto deberá ser desarrollado por el alumno como *homework*.

Sistema de promoción:

1^{er}. Los alumnos que asistan a más del 80% de las clases teóricas y prácticas y hayan aprobado la instancia de evaluación con nota mayor o igual a 5 (cinco) estará en condiciones de *regulares* y podrán acceder a examen final, el cual se aprueba con una nota mayor o igual a 7 (siete).

2^{do}. Los alumnos que asistan a más del 80% de las clases teóricas y prácticas y hayan aprobado la instancia de evaluación con nota mayor o igual a 7 (siete) estará en condiciones de *promocionado*. De esta manera se aprueba la materia.

Expediente: a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Directivo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

SECRETARÍA ACADÉMICA

PLANIFICACIONES

3

Resolución de aprobación: a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Directivo.

Códigos SIU-Guaraní: a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Directivo.

Equipo docente:

Integrantes de la Optativa	Apellido y nombres
Responsable de dictado de la asignatura	BROZ, Diego Ricardo
Colaboradores	HILDT, Eduardo WOITSCHACH, Guillermo

Clases de consultas:

Responsable de dictado: Ing. Diego R. Broz

Horario a definir y por vía email (diegoricardobroz@gmail.com).

Fundamentación:

Es una asignatura de formación general, conceptual y básica. El Ingeniero, ya sea Forestal, en Industrias de la Madera y Agrónomo, necesita un sólido conocimiento y comprensión de técnicas para la toma de decisión. Los distintos conocimientos que se pretende entregar al alumno formarán un valioso conjunto de herramientas a la hora de afrontar distintos escenarios y problemas en el mundo laboral actual, altamente competitivo y demandante de soluciones sólidamente fundamentadas.

Objetivos cognitivos generales:

- Comprender en forma integrada teorías sobre la toma de decisiones.
- Desarrollar la capacidad de razonamiento y de elaboración de criterios.
- Desarrollar la capacidad de integración entre los nuevos conocimientos y las propias vivencias cotidianas.
- Capacitarse para abordar los contenidos de la asignatura en función de las futuras necesidades profesionales.
- Aprender el simbolismo y el lenguaje propios de la ciencia, a fin de acceder a bibliografía y trabajos especializados.

Objetivos específicos:

- Definir un problema real en forma integral.
- Identificar las opciones.
- Determinar los criterios.
- Evaluar alternativas.
- Elegir opción.
- Implementar decisión.
- Evaluar resultados.



PLANIFICACIONES

Objetivos actitudinales:

- Manifestar actitudes favorables al trabajo en grupo
- Expresarse adecuadamente en forma verbal, gestual y escrita
- Ejercer la crítica y la autocritica en los temas que competen a la asignatura
- Indagar en diversas fuentes de conocimientos: históricos, metodológicos y específicos de la asignatura y contrastar los mismos
- Proceder lógicamente en los razonamientos sobre los aspectos formales - lingüísticos y simbólicos - de la asignatura

Objetivos sensorios - motrices:

Lograr que al cabo del desarrollo de las Unidades, cada alumno:

- Sea capaz de identificar problemas y las herramientas para abordar una posible solución.
- Sea capaz de construir modelos matemáticos sencillos para encarar soluciones.
- Sea capaz de efectuar interpretaciones de los resultados y análisis de sensibilidad del modelo desarrollado.

PROGRAMA ANALITICO DE MÉTODOS CUANTITATIVOS

UNIDAD 1: Simulación determinística

Conceptos básicos de estadística para la simulación determinística. Identificación de los componentes del sistema y sus límites. Aproximación y enfoque. Etapas en la elaboración de un modelo: marco de referencia, subsistemas, parámetros, flujo de la información. Ajuste estadístico de modelos empíricos. Construcción del modelo matemático de simulación. Análisis de sensibilidad. Confirmación y/o validación. Alcances y ajuste para nuevas situaciones.

Simuladores de crecimiento forestal (Simulador Forestal INTA, PlaForNEA), Modelos de simulación agronómica con base biológica (DSSAT), Simulación de producción en procesos mecanizados (Simulador de Cosecha Forestal).

Software utilizado: MS Excel, Infostat.

Casos de estudio.

UNIDAD 2: Simulación estática.

Conceptos básicos de estadística para la simulación estocástica. Identificación de las componentes del sistema o proceso. Entrada de datos para simulación. Ajustes estadísticos de las entradas. Relevamiento de los datos. Concepto de número pseudoaleatorio. Construcción del modelo matemático de simulación: Diseño de experimentos y resultados. Método de Montecarlo.

Software MS Excel, @RISK y Crystal Ball.

Casos de estudio.

UNIDAD 3: Simulación dinámica.

Concepto de línea de espera. Objetivo del modelado. Características de llegadas. El servicio. Canal o fase. Análisis económico. VIMS Simul8. Análisis de las salidas. Casos de aplicación de simulación en líneas de espera, stock, evaluación de proyectos y logística. VIMS en proceso de aserrado, constructores específicos.



Software VIMS Simul8.
Casos de estudio.

Bibliografía general

- ABDELLAOUI, M.; Hey, J. 2008. *Advances in Decision Making Under Risk and Uncertainty*. Springer. 242 pp.
- AGUIAR, F. 2004. *Teoría de la decisión e incertidumbre: modelos normativos y descriptivo*. Revista EMPIRIA 8(1): 139-160.
- BALZARINI, M. G., González, L., Tablada, M., Casanoves, F., Di Rienzo, J. A., Robledo, C. W. (2008). *Manual del usuario*. Editorial Brujas. Córdoba, Argentina. 336 pp.
- BANKS, J.; Carson, J.; Nelson, B.; Nicol, D. 2009. *Discrete-Event System Simulation*. 5ta Ed. Prentice Hall. 640 pp.
- BOUNGIORNO, J.; Gilles, J. 2003. *Decision methods for forest resource management*. Academic Press. USA. 439 pp.
- BRONSTEIN, M.; Cohen, A.; Cohen, H.; Eisenbud, D.; Sturmfels, B. 2005. *Algorithms and Computation in Mathematics*. Springer. 325 pp.
- BROZ, D.; Wink, A.; Méndez, R.; Stehr, A.; Maiocco, D. 2016. *Manual metodológico y reglamentario para la elaboración de proyectos y trabajos finales de carrera*. Facultad de Ciencias Forestales. Argentina. 76 pp.
- BROZ, D. 2015. *Diseño y desarrollo de un sistema holístico a través de técnicas de simulación y optimización integradas aplicado a la planificación táctica de operaciones forestales*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. 170 pp.
- BYRNE, P. 2005. *Risk, uncertainty and decision-making in property development*. Taylor & Francis. UK. 162 pp.
- CHWIF, L.; Medina, A.C.; Pereira W.I.; Viera, D.R.; Pécora Jr, J.E. 2015. *Introdução ao Simul8, um guia prático*. 1era Ed. Afonso C. Medina E. Leonardo Chwif (Eds.). 159 pp.
- EPPEN, G.; Gould, F.; Schmidt, C.; Moore, J.; Weatherford, L. 2000. *Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa*. Prentice Hall. México. 326 pp.
- GARCÍA, M. R. 2004. *Inferencia estadística y diseño de experimento*. Eudeba. 734 pp.
- GRASER, A. 2014. *Learning QGIS 2.0*. Packt Publishing Ltd. Birmingham. UK. 110 pp.
- GREÑÓN, D. A.; Mansilla, C. M. 2008. *Agromática: Aplicaciones informáticas en la formación de Ingenieros Agrónomos*. Universidad Nacional del Litoral. 27 pp.
- GUASCH PETIT, A.; Piera, M.A.; Casanovas, J. 2003. *Modelado y simulación: aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios*. Univ. Politèc. de Catalunya. 364 pp.
- HEIZER, J.; Render, B. 2004. *Principios de administración de operaciones*. 5ta Ed. Pearson. 638 pp.
- HILLIER, F.; Lieberman, G. 2006. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. 9na Ed. McGraw-Hill. 979 pp.
- HILLIER, F.; Hillier, M. 2008. *Métodos cuantitativos para Administración*. México. McGraw-Hill. 624 pp.
- HILLIER, F.; Hillier, M. 2008. *Introduction to Management Science: A Modeling and Case Studies Approach with Spreadsheets*. 2da Edición. McGraw-Hill. 870 pp.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN): <http://www.ign.gob.ar/>
- LINDROOS, O.; Wästerlund, I. (2014). Theoretical Potentials of Forwarder Trailers with and without Axle Load Restrictions. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 35(2): 211-219.



PLANIFICACIONES

MICROSOFT 2010. *MS 2007 Project Tutorial*. Boston University, Dept of Administrative Sciences, Project Management Programs.

PEART, R. M.; Shoup, W. D. 1997. *Agricultural systems modeling and simulation*. CRC Press. 728 pp.

PIDD, M. 2005. *Computer Simulation in Management Science*. 5ta Edición. John Wily & Sons Ltd. 332 pp.

PIERA, M.A.; Guasch, T.; Casanovas, J.; Ramos, J.J. 2006. *Como mejorar la logística de su empresa mediante la simulación*. Ediciones Díaz de Santos. 120 pp.

RÍOS INSÚA, D; Ríos Insúa, S.; Martín Gimenez, J.; Martín Gimenez, A. 2009. *Simulación, métodos y aplicación*. Alfaomega. 387 pp.

SAU, F., Cedrón, F. L., Confalones, A., Lizaso, J. 2010. *Modelos de simulación del cultivo de maíz: fundamentos y aplicaciones en España*. Pastos, 40(2): 117-138.

TAHA, H. 2004. *Investigación de Operaciones*. Pearson Educación. México. 831 pp.

URIEL, E.; Aldás, J. 2005. *Análisis multivariante aplicado*. Thomson. 531 pp.

URQUÍA, A. M. (2009). *Simulación. Texto base de teoría*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, UNED. España. 520 pp.

URQUÍA, A. M. (2009). *Simulación. Texto base de teoría*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, UNED. España. 140 pp.

WAYNE, L.W. 2005. *Investigación de Operaciones, Aplicaciones y algoritmos*. Thomson. México. 1440 pp.

ZADERENKO, S.G. 1967. *Programación por Camino Crítico*. Ed. Mitre. Buenos Aires. 197 pp.

Bibliografía básica y superior, seleccionada por unidades del programa:

Unidad 1: Simulación determinística

Bibliografía básica		Bibliografía superior	
AUTOR	TÍTULO	AUTOR	TÍTULO
Urquía, A. M.	Simulación. Texto base de teoría.	Peart, R. M., Shoup, W. D.	Agricultural systems modeling and simulation.
Lindroos, O., Wästerlund, I.	Theoretical Potentials of Forwarder Trailers with and without Axle Load Restrictions.	Sau, F., Cedrón, F. L., Confalones, A., Lizaso, J.	Modelos de simulación del cultivo de maíz: fundamentos y aplicaciones en España.
Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M., Casanoves, F., Di Rienzo, J. A., Robledo, C. W.	Manual del usuario.	Grenón, D. A., Mansilla, C. M.	Agromática: Aplicaciones informáticas en la formación de Ingenieros Agrónomos.



PLANIFICACIONES

Unidad 2. Simulación estática.

Bibliografía básica		Bibliografía superior	
AUTOR	TÍTULO	AUTOR	TÍTULO
Wayne L. Winston.	Investigación de Operaciones. Aplicaciones y algoritmos	Pidd, M.	Computer Simulation in Management Science.
Hillier, F.	Métodos cuantitativos para Administración.	Banks J.	Discrete-Event System Simulation
Hillier, F.	Introduction to Management Science: A Modeling and Case Studies Approach with Spreadsheets.	Ríos Insúa, D.	Simulación, métodos y aplicación
		García, M. R.	Inferencia estadística y diseño de experimento

Unidad 3: Simulación dinámica

Bibliografía básica		Bibliografía superior	
AUTOR	TÍTULO	AUTOR	TÍTULO
Piera M. A., Guasch T., Casanovas J., Ramos J. J.	Cómo mejorar la Logística de su Empresa mediante la Simulación	Concannon K., Elder M., Hindle K., Tremble J., Tse S.	Simulation Modeling with Simul8.
INTELIS Ecuador - SIMUL8 Corporation.	Entrenamiento Básico. SIMUL8		
Chwif L., Medina A.C., Pereira W.L., Viera D.R., Pécora Jr J.E.	Introdução ao Simul8, um guia prático.		

Metodología de enseñanza aprendizaje:

a) Clases teórico-prácticas

Las clases serán teórico-prácticas. El docente abordará los conceptos de investigación operativa dando conceptos y desarrollando casos. Los recursos didácticos que se utilizarán son: pizarrón, proyector multimedia (power point) y bibliografía.

b) Clases de resolución de problemas

Luego del abordaje teórico se pasará inmediatamente a la resolución de problemas ya que el aproximadamente el 70% de la materia se basa en práctica de resolución de casos.

Ejes metodológicos principales (reglamento de cursada)

DESARROLLO DE LAS CLASES PRÁCTICAS: *(Informado a los alumnos en la primera clase teórica)*

- En la clase práctica se desarrollarán problemas de los temas vistos en la clase Teórica –práctica anterior.



PLANIFICACIONES

- Las Guías Prácticas de resolución de problemas se encontrarán a disposición de los alumnos 3 días antes de la clase Práctica.

Carga horaria discriminada por actividad curricular:

Tipo de actividad	Teoría	Formación Práctica			Total Hs
	Clases teóricas	Formación experimental	Resolución de Problemas de Ingeniería	Interacción con la realidad Forestal	
Actividades áulicas	15	-	20	-	35
Seminarios	5	-	-	-	5
Laboratorios Unidad de enseñanza aprendizaje	-	-	-	-	-
Campo-Experiencia in situ	-	-	-	-	-
Total Hs.	20	-	20	-	40

Materiales didácticos

Se utilizarán durante el desarrollo de las clases:

Computador MS Windows, planilla de cálculo Excel, Crystal Ball, Infostat, Sis-X, Fforexel, Simul8, calculadora, lápiz, papel, tablas estadísticas.

Las presentaciones se harán en Power Point.

Sistema de promoción o regularización

- 1- Para **Regularizar** se exige asistencia a clases teóricas y prácticas superiores al 80%, como así también aprobar una instancia de evaluación con nota mayor a 5 (cinco).
- 2- Para **Aprobar** la materia los alumnos deben haber **Regularizado** para así poder realizar una evaluación tipo trabajo práctico en la cual se les solicitará una actividad determinada a cada uno de los participantes del curso. Esta se debe aprobar con una nota mayor o igual a 7 (siete). Dicha evaluación podría ser alguno de los siguientes ítems de acuerdo a la evolución del curso:
 - a. Análisis de un/os paper/s sobre la temática y la carrera del alumno.
 - b. Presentación de ejercicios referidos a cada uno de las temáticas del curso.

El alumno presentará alguno de los dos incisos anteriores a los efectos de aprobar el curso en un lapso menor a un mes finalizado el dictado del curso. El práctico será enviado vía correo electrónico a la siguiente casilla: diegoricardobroz@gmail.com

En el caso del inciso b se debe remitir un informe final (Carátula + desarrollo) en formato MS Word 2007 o superior con el formato del MANUAL METODOLÓGICO Y REGLAMENTARIO PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS FINALES DE CARRERA, aprobado por el CD en el años 2016. De ser necesario se debe adjuntar la planilla de cálculos donde se desarrolló el modelo.

Notas finales:



PLANIFICACIONES

Estará en función de la evaluación de finalización de cursada (de regularización) más la nota del trabajo final, la cual cada una aporta el 50% de la nota final.

Evaluación de cursada:

$1 \leq nota_R < 5 \rightarrow$ Desaprobado

$5 \leq nota_R \leq 10 \rightarrow$ Regular

Si Regular \rightarrow Trabajo Final

$1 \leq nota_F < 7 \rightarrow$ Desaprobado

$7 \leq nota_F \leq 10 \rightarrow$ Aprobado el curso $\rightarrow nota_{final} = [nota_R + nota_F]/2$

Referencia: $nota_R$: Nota para regularizar el curso.

$nota_F$: Nota para aprobar el curso.

Para objetivos actitudinales

1- Se permitirá rendir la evaluación con temas individuales utilizando el vademécum con las fórmulas utilizables en la asignatura.

2- No estará permitido durante dichas evaluaciones parciales conversar, por lo que los integrantes de cada grupo deberán coordinar previamente la preparación del material que consideren necesario y planificar su utilización.

Examen final:

Corresponde a la elaboración de un trabajo final sobre:

c. Análisis de un/os paper/s sobre la temática y la carrera del alumno.

d. Presentación de ejercicios referidos a cada uno de las temáticas del curso.

Cronograma tentativo de clases:

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	
UNIDAD 1	[shaded]																	
UNIDAD 2						[shaded]												
UNIDAD 3													[shaded]					

Donde S1, S2, ..., Sn son las semanas

9.- Evaluaciones y recuperaciones:

La Cátedra evaluará al alumno mediante parcial y concederá un recuperatorio luego de las 48 horas de publicada la notas de parcial.

10.- Cronograma tentativo de salidas o viajes:

No se prevén viajes o salidas en esta asignatura.


 Dr. (Ing.) Diego Ricardo Broz
 FCF-CONIECT