AÑO ACADÉMICO 2018

Asignatura: Agromática II:Modelos Matemáticos Agronómicos – Aprob. Res.CD: 128/18

Carga Horaria Total: *84 HORAS*

a) Objetivos del aprendizaje

Que los alumnos:
- Asuman la necesidad de adoptar los conceptos e instrumentos de la tecnología informática en forma permanente en su ejercicio profesional.
- Sean capaces de utilizar modelos matemáticos (y) de simulación que les permitan analizar, controlar y evaluar los procesos agrosistémicos.
- Puedan seleccionar y aplicar los conceptos y modelos de simulación más adecuados a las características de su función profesional y del ámbito socio-económico y productivo en el que se desempeñarán.
- Seleccionen y usen herramientas informáticas específicas (modelos matemáticos agronómicos) para apoyo de su función profesional.
- Extiendan al medio agroproductivo los beneficios de la Agromática.

b) Contenidos:

Programa analítico

Parte I: Fundamentos teóricos

1. Enfoque de sistemas. Agrosistemas. Niveles de organización. Campos disciplinares asociados a cada nivel
2. Función del Ingeniero Agrónomo. Formalización de la realidad. Complejidad. Heurística.
3. Modelos. Clasificación según diversos criterios. Modelos matemáticos. Utilidad conceptual, de desarrollo y de aplicación.
4. Sistemas de información gerencial y de soporte de decisiones. Aplicación de los modelos de simulación.
5. Tipos de Modelos matemáticos. Modelos estadísticos. Modelos probabilísticos. Modelos de regresión. Métodos numéricos. Resolución de ecuaciones diferenciales. Ejemplos y aplicaciones agronómicas.

Parte II: Herramientas informáticas

6. La PC y dispositivos móviles como herramientas en la función profesional. Internet y telecomunicaciones. Utilidades y riesgos
7. Lenguajes de programación. Tipos. Compiladores, intérpretes, utilitarios y macros. Nociones básicas de programación. Pseudocódigo.

Parte III: Aplicaciones agromáticas

8. Modelos de sistemas de producción vegetal
9. Modelos de sistemas de producción animal:
10. Modelos administrativos y económicos:
11. Módulos básicos del sistema de soporte de decisiones para la empresa agropecuaria. Perspectiva y prospectiva de escenarios futuros. Cuantificación del riesgo.
12. Modelos para una agricultura sustentable: Concepto de agricultura sustentable. Objetivos y procesos a considerar. Integración metodológica y operativa para el diseño y evaluación de la sustentabilidad agropecuaria.
13. Avances actuales y prospectiva tecnológica de los modelos agronómicos: minería de datos, inteligencia artificial.

Trabajos prácticos

El alumno seleccionará algún caso de estudio y el tipo de modelo a desarrollar. Realizará todas las etapas de análisis, diseño, codificación y aplicación del modelo seleccionado. El modelo desarrollado se aplicará con datos propios de un sistema agronómico real. Los puntos de la **Parte III: Aplicaciones agromáticas** que desarrollará con mayor detalle serán aquellos que se ajusten al caso de estudio seleccionado por el estudiante.

c) Bibliografía básica y complementaria recomendada.

La bibliografía abajo listada corresponde en mayor medida a temas generales. Los temas de aplicación más particulares serán apoyados con bibliografía específica que se ajustará a las necesidades de cada alumno o grupo de alumnos según el tema y tipo de modelo

seleccionados.

Anlauf, R., K.C. Kersebaum, L.Y. Ping, A. Nuske-Schüler, J. Ritcher, G. Springob, K.M. Syring y J. Utermann, 1990. **Models for processes in the soil. Programs and exercises**. Catena Verlag, Cremlingen, 227 pp.

Batschelet, E., 1990. **Matemáticas Básicas para Biocientíficos**. Editorial Dossat S.A., Madrid, 645 pp.

Budnick, F.S., 1990. **Matemáticas aplicadas para administración, economía y ciencias sociales**. McGraw-Hill, México, 948 pp.

Bunge, M., 1981. **Teoría y realidad**. Edit. Ariel, Barcelona, 301 pp.

Calvo Haro, R.M., J.L. González Andújar y S. Pérez Boada, 1994. **Manual de modelos no lineales en los ámbitos agronómico, ganadero y forestal**. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 110 pp.

Cardús, D., 1972. **Introducción a las Matemáticas para Médicos y Biólogos**. Editorial Vicens Vives, Barcelona, 440 pp.

Dent, J.B. & J.R. Anderson, 1974. **El análisis de sistemas de administración agrícola**. Ed. Diana, México. 463 pp.

Dent, J.B. & M.J. Blackie, 1979. **Systems Simulation in Agriculture**. Applied Science Publishers Ltd., London. 180 pp.

France, J. & J.H.M. Thornley, 1984. **Mathematical Models in Agriculture, A Quantitative Approach to Problems in Agriculture and Related Sciences**. Butterworths, London. 335 pp.

Frank, R.G., 1977. **Costos y administración de la maquinaria agrícola**. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 385 pp.

Goudriaan, J. y H.H. van Laar, 1994. **Modelling potential crop growth processes. Textbook with exercises**. Kluwer Academic Press, Dordrecht, 238 pp.

Grenón, D., 1994. **Agromática: Aplicaciones informáticas en la empresa agropecuaria**. Programa Nacional Prioritario de Aplicación y Transferencia de Tecnología Informática, Área de Agromática. Subsecretaría de Informática y Desarrollo, Secretaría de Ciencia y Técnica. Buenos Aires. 151 pp.

Hadeler, K.P., 1982. **Matemáticas para Biólogos**. Editorial Reverté S.A., Barcelona, 255 pp.

Haeussler, E.F. y R.S. Paul, 1987. **Matemáticas para Administración y Economía**. Grupo Editorial Iberoamérica, México, 758 pp.

Kahaner, D., C. Moler y S. Nash, 1989. **Numerical Methods and Software**. Prentice Hall Series in Computational Mathematics. Prentice Hall, New Jersey, 495 pp. + 1 diskette.

Leffelaar, P.A., 1995. **On systems analysis and simulation of Ecological processes, with examples in CSMP and FORTRAN**. Kluwer Academic Press, Dordrecht, 294 pp.

Mandelbrot, B., 1983. **La geometría fractal de la naturaleza**. Metatemas 49. Tusquets editores, Barcelona, 662 pp.

McCracken D.D. y W.S. Dorn, 1984. **Métodos numéricos y programación FORTRAN, con aplicaciones en ingeniería y ciencias**. Limusa, México, 476 pp.

Nakamura, S., 1992. **Métodos numéricos aplicados con software**. Prentice Hall, México, 570 pp.

Norero, A.L y M.A. Pilatti, 2002. **Enfoque de sistemas y modelos agronómicos. Necesidad, método y objetos de estudio**. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, 146 pp.

Norton, G.A. y J.D. Munford (Eds.), 1993. **Decision Tools for Pest Management**. CAB International, Wallingford, 279 pp.

Penning de Vries, F., P. Teng y K. Metselaar (Eds.), 1993. **Systems Approaches for Agricultural Development**. Proceedings of the International Symposium on Systems Approaches for Agricultural Development, Bangkok, Thailand. Systems Appr. for Sustainable Agr. Devel., Vol.2, Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 542 pp.

Pilatti, M.A., A.L. Norero y D.A. Grenón, 2011. **Enfoque de sistemas y modelos de simulación de cultivos: Necesidad, formulaciones, usos, evaluación.** Editorial Académica Española, Saarbrücken, 140 pp.

Prado, J.J., 1993. **Problemas Filosóficos de la inteligencia, del conocimiento y de la cultura**. Capítulo III: **De la Cultura: Críticas al modelo instrumental del hombre y la sociedad**: 125-146. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, 182 pp.

Rivett, P., 1983. **Construcción de modelos para análisis de decisiones**. Limusa, México, 217 pp.

Sage, A.P., 1991. **DSS Engineering**. J. Wiley and Sons, New York, 344 pp.

Spiegel, M.R., 1983. **Ecuaciones Diferenciales Aplicadas**. Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 668 pp.

Spinadel, V. de, J.G. Perera, J.H. Perera, 1994. **Geometría fractal**. Nueva Librería, Buenos Aires, 193 pp.
Spurr, W.A. y C.P. Bonini, 1992. **Toma de decisiones en administración mediante métodos estadísticos**. Limusa-Noriega Editores, México, 757 pp.
Stacey, R.D., 1994. **Gestión del caos**. Ediciones S, Barcelona, 200 pp.
Wagensberg, J., 1985. **Ideas sobre la complejidad del mundo**. Capítulo 5: **La simulación de la complejidad (Ver, mirar, observar, experimentar, simular)**: 89-104. Metatemas 9. Tusquets Editores, Barcelona, 168 pp.
Watson, H.J. & J.H. Blackstone, 1989. **Computer Simulation**. John Wiley & Sons, Singapur. 589 pp.
Zill, D.G., 1988. **Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones**. Grupo Editorial Iberoamérica, México, 516 pp.

d) Recursos humanos

Daniel Arnaldo Grenón

Ingeniero Agrónomo, Diploma in Computing and Information Systems
Profesor Asociado semidedicación
A cargo de la planificación de la asignatura, edición de material de apoyo, dictado de clases teórico-prácticas, administración del Aula Digital, clases de consulta y toma de exámenes.

e) Cronograma

Parte I y Parte II: Clases grupales para todos los alumnos. Primeras dos semanas.
Parte III: Presentación global para todos los alumnos (una semana). Luego clases y trabajos prácticos por grupos de alumnos según el modelo a desarrollar/aplicar.

f) Estrategias de enseñanza a emplear.

"... El nuevo modo del saber une conocimiento con acción. Se aprende a hacer haciendo, y la división del espacio escolar en horas de clase y en disciplinas no sirve para eso, no llama a la acción.
Saber tiene que ver con capacidades que permiten resolver problemas reales y esas capacidades, esas competencias, son el centro de la nueva pedagogía.
La nueva pedagogía inaugura una nueva didáctica: el aprendizaje por proyectos, en los cuales se intersectan los conocimientos teóricos de diferentes disciplinas con resultados concretos que muestran los aprendizajes de los alumnos en términos de desempeños. El mismo diseño de los proyectos es un espacio de aprendizaje y creatividad, tanto para el equipo de profesores que lo discute como para los alumnos que terminan de perfilarlo..."

En: "Hacia una enseñanza centrada en capacidades"
http://www.clarin.com/sociedad/ensenanza-centrada-capacidades_0_1647435444.html

Clases teórico-prácticas de procedimientos y metodologías generales para el desarrolllo de modelos agronómicos. Selección de casos de estudio y desarrollo de interés para los alumnos. Trabajos prácticos personalizados para la confección del portafolio del informe final.

g) Tipo y número de evaluaciones parciales exigidas durante el cursado.

Tipo de evaluaciones parciales
Eje direccional de la evaluación: Análisis, diseño y aplicación de modelos de simulación agronómicos.
Evaluación de proceso: presentación de informes de avance de los trabajos realizados.

h) Exigencias para obtener la regularidad

Requisitos para regularizar: Presentación de informes de avance del modelo seleccionado.

i) Modalidad de los exámenes finales para alumnos regulares, libres y oyentes, incluyendo programa de examen si correspondiera.

Tipo de evaluación final: Obligatoria.
Eje direccional de la evaluación: Análisis, diseño y aplicación de modelos de simulación agronómicos.

Evaluación de resultado: presentación de un informe final con el producto solicitado funcionando.