ASIGNATURA DE MÁSTER:

BIO-SISTEMAS

Curso 2013/2014

(Código:31104182)

1.PRESENTACIÓN

Es bien patente la importancia que la tecnología ha adquirido en los sistemas biológicos, y son muchas las disciplinas científicas que directa o indirectamente están colaborando en los grandes avances que se están produciendo tanto en el conocimiento como en el control de los procesos bio-inspirados. No obstante, su gran complejidad les hace inabordables de forma detallada, por lo que el uso de modelos simples resulta esencial para comprender su funcionamiento y para tratar de profundizar en su estructura interna.

En esta asignatura se abordarán aspectos generales de los sistemas biológicos, algunos a nivel celular, otros a nivel intercelular y otros a nivel funcional, mediante modelos dinámicos. Se analizarán las estructuras elementales de realimentación que pueden explicar su comportamiento y se identificarán sus parámetros característicos. El agrupamiento de estas estructuras elementales permitirá conformar modelos más representativos de los procesos biológicos. En la asignatura también habrá oportunidad de analizar aspectos de control que surgen de forma natural y otros que aparecen artificialmente. En definitiva la asignatura pretende que el estudiante desarrolle habilidades y destrezas que le capaciten para abordar problemas de modelado, simulación y control en relación con los sistemas biológicos.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

Bio-sistemas es una asignatura optativa de 6 créditos, como todas las asignaturas del Máster en Ingeniería de Sistemas y de Control. Constituye una materia por sí misma, pero junto con la asignatura Dinámica Evolutiva conforma uno de los ocho módulos del máster, el módulo VII dedicado a Tecnología bio-inspirada.

Dado que se ubica en el segundo semestre del curso, el estudiante que decida cursar esta asignatura habrá podido cursar previamente la asignatura de Modelado de sistemas dinámicos y/o la asignatura de Simulación, teniendo así un primer contacto con el comportamiento dinámico que presentan la mayoría de los sistemas y con las ecuaciones matemáticas que permiten describirlo. Con el modelo y simulación de algunos ejemplos relevantes se pretende que el estudiante adquiera competencias sobre procesos tecnológicos en los que participan seres vivos.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Además de reunir los requisitos generales exigidos para cursar este máster, es conveniente que el estudiante tenga conocimientos de análisis matemático, estadística y fundamentos de física. También es recomendable que el estudiante haya superado previamente la asignatura Dinámica evolutiva o que posea conocimientos de Dinámica de Sistemas. También le puede venir bien haber cursado previamente la asignatura de Modelado de sistemas dinámicos y la asignatura de Simulación.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Además de contribuir en los resultados de aprendizaje generales del máster, se espera que esta asignatura proporcione al estudiante:

- Comprensión sobre la naturaleza dinámica de los sistemas biológicos y las estructuras elementales de realimentación que determinan su comportamiento.
- Capacidad para representar mediante ecuaciones matemáticas ciertos comportamientos básicos de los sistemas biológicos y para analizar cómo influyen en ellos sus parámetros característicos.
- Destrezas para la representación de comportamientos más complejos de los sistemas biológicos como agregación de comportamientos básicos.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
B79DDF21C518896321FAC2C6C90A8EDC

- Capacidad para detectar y simular el comportamiento autorregulador de algunos sistemas biológicos.
- Comprensión sobre los fundamentos de ciertos procesos biológicos controlados, las técnicas empleadas y sus aplicaciones.
- Destreza en el manejo de un entorno de modelado y simulación basado en la Dinámica de Sistemas.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de la asignatura se han estructurado en tres bloques, con dos temas cada uno. El primer bloque presenta una visión general, funcional y estructurada de ciertos procesos representativos en los que intervienen seres vivos. El segundo bloque aborda las catálisis biológicas con la participación de enzimas o del ácido ribonucleico, como una forma natural de explicar ciertos condicionamientos observados en el desarrollo de los seres vivos. Y el tercer bloque aborda dos aplicaciones típicas de la Ingeniería de Control, donde alterando el entorno es posible condicionar el comportamiento de los seres vivos. El crecimiento de células constituye el proceso básico en el cultivo de células madre. Por otro lado, el crecimiento controlado de microorganismos es un proceso básico en muchas fermentaciones y por tanto está muy presente en la industria alimentaria. En ambos casos se comprobará que no es necesario entrar en el detalle celular para poder explicar los procesos y para tomar las acciones tecnológicas necesarias.

Bloque 1: Dinámica de los procesos biológicos

1. Visión sistémica de los procesos biológicos

2. Mecanismos reguladores en los seres vivos

Bloque 2: Modelado y simulación de procesos biológicos celulares

3. Reacciones enzimáticas

4. Transcripción genética

Bloque 3: Procesos biológicos controlados

5. Cultivo celular

6. Crecimiento de microorganismos

6.EQUIPO DOCENTE

- FERNANDO MORILLA GARCIA
- MARIA DEL ROCIO MUÑOZ MANSILLA

7.METODOLOGÍA

En esta asignatura se seguirá la metodología de educación a distancia. Esta metodología se apoya en el uso de plataformas educativas de la UNED y prevé que la asignatura disponga de un curso virtual. El estudiante tendrá a su disposición un material didáctico para seguir la asignatura, recibirá orientaciones y apoyo del equipo docente a través de las herramientas proporcionadas por el curso virtual, y podrá entrar en contacto con sus compañeros.

El tipo de actividades previstas en esta asignatura (estudio teórico, resolución de problemas, utilización de herramientas informáticas) se incorporarán de forma gradual en el material preparado específicamente por el equipo docente, así como a través del curso virtual. Facilitando que éstas se puedan realizar en solitario, pero sin descartar que algunas se realicen de forma colaborativa. Las actividades formativas atenderán el siguiente reparto orientativo de créditos: 25% de tipo teórico, 55% de tipo práctico y 20% de trabajo autónomo.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
B79DDF21C518896321FAC2C6C90A8EDC

Comentarios y anexos:

La bibliografía básica de esta asignatura son los apuntes elaborados por el equipo docente.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Alon, U.: An Introduction to Systems Biology: Design principles of biological circuits. Chapman & Hall/CRC, 2007.

Aström, K. J. y Murray, R. M.: Feedback Systems: An introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press, 2008.

Murray, J. D.: Mathematical Biology. I: An Introduction. Third Edition. Springer-Verlag. New York, 2002.

Artículos científicos

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

El estudiante accederá a través del curso virtual a todo el material didáctico (orientaciones, apuntes, presentaciones y artículos científicos) relacionado con la asignatura. También podrá descargar un entorno gratuito de modelado y simulación basado en la Dinámica de Sistemas, que le facilitará la resolución de problemas y la puesta en práctica de los conocimientos y destrezas adquiridos.

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La asignatura estará virtualizada por la UNED, por lo que la tutorización y seguimiento de los estudiantes se hará principalmente a través del curso virtual. Se invita a todos los estudiantes a participar activamente en el curso virtual. De esta participación y de la participación del equipo docente saldremos todos beneficiados.

El estudiante también podrá ponerse en contacto con los profesores por teléfono, por correo electrónico o mediante una cita personal.

D. Fernando Morilla García
Tel.: 91 398 71 56
Correo electrónico: fmorilla@dia.uned.es
Despacho 6.09
Lunes de 15:00 a 19:00

D.ª Rocío Muñoz Mansilla
Tel.: 91 398 82 54
Correo electrónico rmunoz@dia.uned.es
Despacho 5.13
Lunes de 16:00 a 20:00

Dirección postal:
(Nombre del profesor)
Dpto. de Informática y Automática.
E. T. S. I. Informática. UNED
C/ Juan del Rosal, 16. 28040 Madrid

Fax: 91398 76 90

D.ª Matilde Santos Peñas

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
B79DDF21C51889321FAC2C6C90A8EDC

Tel.: 91 394 76 20
Correo electrónico msantos@dacya.ucm.es
Despacho 338
Lunes de 09.30 a 13:30
Dpto. de Arquitectura de Computadores y Automática.
Facultad de Informática. Universidad Complutense de Madrid.
C/ Profesor García Santesmases s/n. 28040 Madrid

Fax: 91 394 75 27

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de esta asignatura seguirá un esquema de evaluación continua, que se basará principalmente en la resolución de problemas y en la realización de trabajos prácticos de forma individual o en grupo. El equipo docente contempla la posibilidad de que al menos uno de los trabajos se proponga en tiempo limitado a través del curso virtual.

13.COLABORADORES DOCENTES

- MATILDE SANTOS PEÑAS

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
B79DDF21C518896321FAC2C6C90A8EDC