



Guía docente

390334 - PRPE - Programación y Resolución de Problemas en la Bioingeniería

Última modificación: 06/06/2023

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería Agroalimentaria y de Biosistemas de Barcelona
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Ginovart Gisbert, Marta

Otros: Ginovart Gisbert, Marta

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Herramientas de programación para la resolución de problemas de ingeniería y bioprocesos.
2. Modelos biológicos y determinación de sus principales características.

Genéricas:

3. Capacidad para la resolución de problemas. Nivel 3

METODOLOGÍAS DOCENTES

En las sesiones de clase, se emplearán, sobre todo, actividades expositivas participativas y de planteamiento y resolución de ejercicios. Con la vía de la lección magistral se hará una breve presentación de los temas estructurados con el fin de facilitar la información organizada siguiendo criterios adecuados a los objetivos especificados. En la clase expositiva participativa se incorporarán también espacios para la participación e intervención del estudiantado mediante actividades de corta duración al aula. La resolución de ejercicios y problemas se aplicará fundamentalmente con los grupos pequeños en los laboratorios informáticos, para así poder disponer del software informático oportuno. El aprendizaje autónomo se centrará en actuaciones básicamente dirigidas a la resolución de ejercicios y problemas, así como en la preparación e implementación de programas sencillos en diferentes entornos para ser utilizados a clase. Habrán cuestionarios para la evaluación en el campus virtual. En el marco del trabajo en grupo o de forma individual, los estudiantes realizarán un trabajo práctico consistente al preparar, presentar y analizar un simulador para resolver algún problema de aplicación a la ingeniería de sistemas biológicos y los bioprocesos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura Programación y resolución de problemas a la ingeniería tenderá a finalidades formativas generales, centrando los objetivos a generar en los estudiantes capacitados para el aprendizaje y a fomentar actitudes de valoración de la idoneidad y utilidad de los modelos, algoritmos y procedimientos informáticos. Fundamentalmente proporcionará a los estudiantes los conocimientos básicos sobre programación. Se trata que los estudiantes conozcan las herramientas básicas para el uso de los ordenadores y dotarlos de los conocimientos necesarios para emplear la informática como herramienta básica de trabajo en el ámbito de la

ingeniería de biosistemas.

Al cursar con suficiente aprovechamiento la materia, el estudiante podrá

- Identificar los acontecimientos decisivos en la historia de la computación para tomar conciencia de qué ha sido la evolución de los ordenadores y su programación hasta llegar a la situación actual.
- Conocer, entender y saber usar las nociones elementales y los principios básicos de la algorítmica, sus estructuras y los tipos de variables
- Ser capaz de diseñar algoritmos sencillos, saber escribir los correspondientes pseudocódigos y confeccionar los diagramas de flujo que correspondan.
- Conocer y entender el ciclo de desarrollo de programas a partir del enunciado o de la especificación de un problema, pasando por los pasos intermedios hasta la consecución de la ejecución, así como los mecanismos de depuración de algoritmos y programas.
- Lograr los conceptos básicos de programación estructurada imperativa tradicional e identificar los elementos que caracterizan la programación orientada a objetos para poder comparar.
- Conocer los elementos básicos de la estructura sintáctica y semántica de un lenguaje de programación (Basic, Fortran o algún otro) para poder traducir diseños algorítmicos sencillos.
- Utilizar una hoja de cálculo (Excel o algún otro), un programa matemático (Maple o algún otro), y un programa para el análisis de datos (R o algún otro), para el planteamiento y tratamiento de problemas en la ingeniería con biosistemas, así como para su resolución numérica o analítica.
- Familiarizarse con la plataforma NetLogo y el lenguaje de programación multiagente que utiliza para poder manipular con criterio sus simuladores.
- Entender y modificar programas ya desarrollados en este entorno NetLogo (software libre), así como crear los propios programas de simulación para la investigación de sistemas biológicos diversos.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	20,0	13.33
Horas grupo grande	40,0	26.67
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h



CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Descripción:

Introducción a la computación.
Introducción a los lenguajes de programación.
Introducción a las diferentes estrategias para la resolución de problemas.

Actividades vinculadas:

Actividad 1: Clases de explicación teórica
Actividad 2: Prueba de evaluación escrita
Actividad 3: Resolución de ejercicios y problemas
Actividad 4: Trabajo práctico

Dedicación: 50h

Grupo grande/Teoría: 12h
Grupo pequeño/Laboratorio: 8h
Aprendizaje autónomo: 30h

EL ENTORNO DE DESARROLLO DE PROGRAMAS

Descripción:

Nociones elementales: algoritmo, estructuras algorítmicas básicas, tipos de variables, entrada/salida, algoritmos de búsqueda, algoritmos de orden, diagrama de flujo, pseudocódigo.
Esquema general del problema, formalización, especificación del algoritmo, algoritmo, diseño, codificación e implementación.
Proceso de compilación o traducción, montaje (uso de bibliotecas), ejecución, y depuración o análisis de programas.

Actividades vinculadas:

Actividad 1: Clases de explicación teórica
Actividad 2: Prueba de evaluación escrita
Actividad 3: Resolución de ejercicios y problemas
Actividad 4: Trabajo práctico

Dedicación: 50h

Grupo grande/Teoría: 15h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 30h



PROGRAMAS ESPECÍFICOS PARA ABORDAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Descripción:

Hoja de cálculo (Excel o algún otro), sus complementos y su programación para la resolución de algunos problemas.

Programa matemático (Maple o algún otro) con sus librerías para abordar la resolución numérica, analítica o algebraica de problemas específicos.

Introducción al software R para el análisis de datos (o algún otro) con la utilización de algunos de los paquetes específicos para realizar la manipulación, el análisis descriptivo e inferencial, y el ajuste y modelización de conjuntos de datos, haciendo especial énfasis en el código de programación que utiliza (a través de la interfaz RStudio).

La plataforma con el programa libre NetLogo: análisis, modificación i ejecución de modelos computacionales implementados, y creación de nuevos programas para la investigación y resolución de problemas que requieran de la formulación de modelos discretos.

Presentació i resolució de problemes que requereixin l'ús de la probabilitat, matrius, funcions contínues, funcions discretes, optimització, programació lineal, equacions en diferències, equacions diferencials ordinàries entre altres opcions.

Contextualització de problemes aplicats a la enginyeria de biosistemes, fent ús dels diferents entorns informàtics amb la identificació de l'estratègia a seguir per a la seva resolució, i ús del programari adient per a la seva execució.

Actividades vinculadas:

Actividad 1: Clases de explicación teórica

Actividad 2: Prueba de evaluación escrita

Actividad 3: Resolución de ejercicios y problemas

Actividad 4: Trabajo práctico

Dedicación: 50h

Grupo grande/Teoría: 13h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 30h

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1: CLASES DE EXPLICACIÓN TEÓRICA

ACTIVIDAD 2: PRUEBAS INDIVIDUALES DE EVALUACIÓN

Descripción:

Realización de pruebas d'avaluació escrites e individuals en aula convencional o en aula informàtica. Se realizará un examen durante el cuatrimestre y un examen final que integrará los contenidos desarrollados. Corrección por parte del profesor que facilitará las soluciones correspondientes.

Material:

Hoja con los enunciados de los ejercicios y problemas. Calculadora. Cuando sea conveniente, material docente impreso y programas específicos.

Entregable:

Resolución de la prueba por parte del estudiante. Una vez corregida por el profesor, el estudiante podrá revisar su examen con el profesor a las horas estipuladas para la revisión.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



ACTIVIDAD 3: RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS

Descripción:

Actividad para desarrollar preferentemente en aula informática y con grupos pequeños de estudiantes, de forma individual o en grupos de trabajo. Antes de la realización de la actividad el estudiante debe hacer una lectura previa del guión de manera que conozca los objetivos a alcanzar.

Objetivos específicos:

En finalizar las actividades de este tipo el estudiante ha de ser capaz de plantear, implementar y ejecutar algoritmos o programas sencillos para la resolución de problemas diversos en el ámbito de la ingeniería de biosistemas, y de utilizar diferentes programas de ordenador para resolver diferentes tipos de problemas.

Material:

Guión de la actividad, disponible en Atenea y/o fotocopiada, y programas de ordenador específicos.

Entregable:

El estudiante entregará un informe de la actividad, y podrá ser evaluado de forma inmediata al final de la actividad con un cuestionario, o no directamente, sino a través de las pruebas escritas en relación al tema. Dispondrá de las respuestas en Atenea.

Dedicación: 35h

Grupo pequeño/Laboratorio: 20h

Aprendizaje autónomo: 15h

ACTIVIDAD 4: TRABAJO PRÁCTICO

Descripción:

Elaboración de un trabajo o proyecto consistente en plantear, diseñar, implementar y ejecutar un programa para el estudio de un problema de aplicación en el ámbito de la ingeniería de biosistemas, donde se puedan aplicar contenidos desarrollados durante el curso, escogiendo un entorno informático adecuado para su resolución.

Objetivos específicos:

En finalizar este proyecto el estudiante tiene que ser capaz de superar las diferentes etapas para conseguir un simulador que de respuesta a un problema específico, organizando la información relativa al problema, escogiendo el entorno informático adecuado, diseñando e implementando las diferentes partes del código, y analizando los resultados de simulación obtenidos.

Material:

Guión de la actividad disponible en Atenea y programas de ordenador específicos.

Entregable:

Evaluación de la documentación generada.

Dedicación: 15h

Aprendizaje autónomo: 15h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

N1: Nota de evaluación continuada por parte del profesor, que se desplegará fundamentalmente en el marco de los grupos pequeños o laboratorio

informático, y resolución de ejercicios y problemas

N2: Nota examen parcial

N3: Nota examen final (global y de síntesis)

NT: Nota treball pràctic

$N_{Final} = 0,20 N1 + 0,20 N2 + 0,45 N3 + 0,15 NT$



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Goldschlager L, Lister A. Computer science: a modern introduction. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall International, 1988. ISBN 0131659456.
- Railsback SF, Grimm V. Agent-Based and Individual-Based Modeling: A practical introduction. Princeton University Press, 2011. ISBN 9780691136745.
- Joyanes Aguilar, Luis; Rodríguez Baena, Luis; Fernández Azuela, Matilde. Fundamentos de programación : libro de problemas. 2a ed. Madrid [etc.]: McGraw Hill, cop. 2003. ISBN 8448139860.
- Joyanes Aguilar, Luis. Fundamentos de programación : algoritmos, estructuras de datos y objetos [en línea]. 4ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2008 [Consulta: 23/07/2022]. Disponible a: https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10211. ISBN 9788448161118.
- Wilensky, Uri. An Introduction to agent-based modeling : modeling natural, social, and engineered complex systems with netlogo. Cambridge (Mass.): MIT Press, 2015. ISBN 9780262731898.

Complementaria:

- Shiflet AB, Shiflet GW. Introduction to computational science : modeling and simulation for the sciences. 2nd ed. Princeton, N.J. [etc.]: Princeton University Press, 2014. ISBN 9780691160719.
- Brassard G, Bratley T. Fundamentos de algoritmia. Madrid: Prentice Hall, 2008. ISBN 848966000X.
- Lucas M, Peyrin JP, Scholl PC. Algorítmica y representación de datos. Barcelona: Masson, 1985. ISBN 8431103639.
- Scholl PC, Peyrin JP. Esquemas algorítmicos fundamentales: secuencias e iteración. Barcelona: Masson, 1991. ISBN 84310550X.
- Aho AV. Estructuras de datos y algoritmos. México: Addison-Wesley Iberoamericana, 1988. ISBN 0201640244.
- Ellis TMR. Fortran 90 programming. Wokingham: Addison-Wesley, 1994. ISBN 0201544466.
- Peña Marí R. Diseño de programas: formalismo y abstracción. 3a ed. Madrid: Prentice Hall, 2005. ISBN 8420541915.
- Smith PD. Files and databases: an introduction. Addison-Wesley, 1987. ISBN 0201107465.
- Tremblay JP, Bunt RB. Introducción a la ciencia de las computadoras: enfoque algorítmico. McGraw-Hill, 1990. ISBN 9684513607.
- Chapman SJ. Fortran 95/2003 for scientists and engineers. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780071285780.

RECURSOS

Enlace web:

- Fortran
- Maplesoft
- North Western