



Universidad Guadalajara
Centro Universitario del Sur

Programa de Estudio

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

División

Ciencias Exactas Naturales y Tecnológica

Departamento

Ciencias Computacionales e Innovación Tecnológica

Academia

Bioingeniería

Programa(s) educativo(s)

Ingeniería en Sistemas Biológicos

Denominación de la unidad de aprendizaje:

Diseño, Programación Y Modelado De Sistemas Biologicos

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Carga horaria global:	Valor en créditos:
IB696	48	32	80	8

Tipo de curso:		Nivel en que se ubica:	Prerrequisitos:
C = curso		Licenciatura	Ninguno
CL = curso laboratorio			
L = laboratorio			
P = práctica			
T = taller			
CT = curso - taller	X		
N = clínica			
M = módulo			
S = seminario			

Área de formación:

Básico particular

Perfil docente:

Ingeniero en Sistemas o afín, Ingeniero Bioquímico, Ingeniero Químico Fármaco Biólogo, Ingeniero Químico, Ingeniero Biotecnólogo con orientación a Sistemas, con maestría o doctorado en áreas afines.

Elaborado por:

Dr. Jorge Enrique Pliego Sandoval

Actualizado por:

Dr. Jorge Enrique Pliego Sandoval
Dr. Luis Alberto Reyes Nava

Fecha de elaboración:

Fecha de última
actualización:

Fecha de última
evaluación:

Fecha de aprobación por
Colegio Departamental:

14/08/2019

30/06/2022

23/06/2023

23/06/2023

2. PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseño, programación y modelado de sistemas biológicos, pertenece al área de formación básica común obligatoria de Ingeniería en Sistemas Biológicos, con cuatro horas a la semana, 2.4 horas teóricas y 1.6 horas prácticas. El curso ofrece conocimientos básicos sobre programación computacional Incluye la implementación de las herramientas informáticas necesarias para la fabricación de un sistema biológico como es la sensibilidad a modelos estocásticos y diferentes métodos de simulación.

3. OBJETIVO GENERAL/COMPETENCIA

El estudiante:

Utiliza problemas de ingeniería biológica para desarrollar habilidades de programación computacional estructurada y explora la teoría y práctica del diseño y construcción de sistemas complejos.

Además, comprende el proceso de programación en computadora a través de la implementación de algoritmos estudiados en Matlab o algún lenguaje similar.

4. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DE LOS CONOCIMIENTOS

El modelado y la programación de sistemas biológicos tienen un campo de aplicación profesional amplio y en crecimiento. Algunos de los campos en los que se aplican estos conocimientos incluyen; Bioinformática y Biología Computacional, Diseño de Fármacos y Descubrimiento de Fármacos, Ingeniería de Sistemas Biológicos, Medicina Personalizada y Biología Sintética.

5. SABERES:

Prácticos	● Comprende la aplicación de la programación en los sistemas biológicos y domina los distintos algoritmos básicos para la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos. ● Comprende y domina matemáticas discretas como apoyo en la resolución de problemas cualitativos y/o cuantitativos. ● Conoce y aplica la programación orientada a objetos.
Teóricos	● Conoce las bases de la aplicación de programación en los sistemas biológicos.
Formativos	● Convive y trabaja en un ambiente de respeto y ética profesional. ● Actúa con responsabilidad social en el desenvolvimiento de sus actividades profesionales.

6. CONTENIDO TEMÁTICO (TEÓRICO-PRÁCTICO)

UNIDAD I INTRODUCCIÓN

¿Qué es la biología de sistemas?

La nueva nomenclatura: oma versus ómica

Tecnologías ómicas

Modelos matemáticos, estadísticos y computacionales

Aplicaciones

Sistemas. Modelos. y modelado

Clasificaciones de modelos

Restricciones en la estructura del modelo

Uso indebido de modelos: el lado oscuro

Proceso de modelado

UNIDAD 2. ECUACIONES DIFERENCIALES Y EXPLICACIÓN EN EL MODELADO MATEMATICO

Resolución de ecuaciones diferenciales (primer orden, segundo orden, segundo orden con coeficientes constantes repaso rápido)

Modelos basados en ecuaciones diferenciales (Arteria, Riñón artificial, Contaminación de cuerpos de agua, Genética de poblaciones)

Modelo epidemiológico

Modelo logístico

Biocatálisis: Enzimas y sus aplicaciones e Ing. metabólica

UNIDAD 3. BIOPROCESOS Y EL MODELADO EN BIOPROCESOS

Bioprocesos: procesos upstream, biorreacción y procesos downstream

Etapas de biorreacción

Procesos downstream

Diagramas de flujo de bioprocesos

Fermentaciones tradicionales

Tipos de fermentaciones

Fermentación en Medio Sólido: fundamentos, historia, biorreactores y aplicaciones

Fermentación en medio sólido

Generalidades FMS

. Biorreactores para FMS

Aplicaciones de la de la FMS

Aplicación de la FMS

Aplicaciones médicas de la biotecnología

UNIDAD 4 SISTEMA DE ECUACIONES Y MODELOS MATRICIALES

Modelos discretos matriciales

Cadena de Markov

Cadena de Markov y Genética

Modelo de Leslie

UNIDAD 5 MODELOS DINAMICOS Y ESPECIFICOS

Sistemas Dinámicos

Análisis De Sensibilidad Paramétrica

Modelo probabilístico

Modelado de redes de reacción química

Modelos inteligentes (Lógica difusa y redes neuronales)

Modelado Computacional de Redes Bioquímicas Mediante Copasi

Modelado De Redes De Regulación Molecular Con Jigcell

Toolbox Sistemas Biológicos Matlab

7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se utilizará el método expositivo, el sistema de aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje orientado a proyectos y el aprendizaje autodirigido.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño
A. Trabajo en clase: -Actividades en plataforma -Tareas -Exposiciones -Trabajo final B. Exámenes -Departamental -Parciales	Todas las tipas de participaciones serán evaluadas de acuerdo a una rúbrica general que viene anexada a este programa. Los reportes de prácticas serán evaluados de acuerdo a una rúbrica general para prácticas que viene anexada al programa. Respuestas claras y acertadas

9. CALIFICACIÓN

Las evidencias de aprendizaje tendrán un valor de:

- A. Trabajo en plataforma y en clase 50%
- B. Trabajo en final. 10%
- C. Exámenes.40%

10. ACREDITACIÓN

Periodo ordinario. De conformidad con el artículo 20 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Periodo extraordinario. De conformidad con el artículo 27 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
 - II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
 - III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.
- Se exceptúan de este caso las materias de orden práctico que requerirán la repetición del curso (Art. 23 RGEYPA).

11. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

James W. Haefner Utah State University, MODELING BIOLOGICAL SYSTEMS: Principles and Applications, Springer
Brian Ingalls, Mathematical Modelling in Systems Biology: An Introduction, Applied Mathematics University of Waterloo bingalls@uwaterloo.ca
Elizabeth S. Allman, Mathematical Models In Biology An Introduction, Cambridge
Richard L. Burden y J. Douglas Faires (2002) Análisis numérico, 7ª edición, Editorial Thomson.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Curtis F. Gerald y Patrick O. Wheatley (2000) Análisis numérico con aplicaciones, 6ª edición, Editorial Pearson.
Holly Moore (2007) Matlab para ingenieros, Editorial Pearson

12. RECURSOS COMPLEMENTARIOS (páginas web, mooc's, plataformas, objetos de aprendizaje)

Classroom.

Firma:

Vo. Bo.

Dr. Jorge Enrique Pliego Sandoval

Dr. Jorge Lozoya Arandia

Presidente de Academia

Jefe de Departamento