



Grado en Biotecnología **27122 - Introducción a la biología de sistemas**

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **María Pilar Bayona Bafaluy** pbayona@unizar.es
- **Patricio Fernández Silva** pfsilva@unizar.es
- **Jesús de La Osada García** josada@unizar.es
- **M^a Inmaculada Yruela Guerrero**
- **María Ángeles Álava Martínez de Contrasta** malava@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es muy conveniente haber superado todas las asignaturas de los cursos anteriores y del primer cuatrimestre.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura es cuatrimestral del segundo cuatrimestre. Los horarios y las fechas de los exámenes se pueden consultar en la página web de la Facultad de Ciencias: <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Comprender las técnicas empleadas en genómica y metabolómica.
- 2:** Comprender las técnicas empleadas en proteómica.
- 3:** Enfrentarse a la integración de los resultados

- 4:** Entender y valorar la relevancia de los avances del campo.
- 5:** Buscar y analizar información específica y transmitir aspectos de la asignatura de forma comprensible.
- 6:** Explicar y argumentar adecuadamente los fundamentos de los diversos aspectos que conforman la asignatura
- 7:** Presentar y exponer trabajos realizados de forma individual.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura, como integrante del grado en Biotecnología, se ofrece a sus estudiantes para ampliar conocimientos en temas o aspectos concretos que permitan abordar la revolución de los sistemas vivos a los múltiples niveles de organización.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura pretende acercar al estudiante a este nuevo campo de investigación y que adquiera competencias de análisis suficientes para entender los desarrollos actuales y los retos futuros al igual que para una búsqueda independiente de información en cualquiera de los aspectos desarrollados.

Su objetivo general es proporcionar al alumno el conocimiento de los fundamentos de genómica, proteómica y metabolómica y familiarizarlo con sus aplicaciones. Asimismo, que los alumnos perciban los avances, controversias y retos que el progreso de la investigación proporciona.

Este objetivo se adquirirá a través de las clases teóricas y los seminarios.

Con la elaboración de un trabajo personal se pretende que los alumnos profundicen los conocimientos previos y adquieran competencias adicionales relacionadas con la búsqueda de información y su análisis crítico, redacción y comunicación de contenidos científicos, etc.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Como asignatura obligatoria del grado en Biotecnología se sustenta en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Genética, Ingeniería Genética, Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular. Deben estar cursando Ingeniería Genética y Bioinformática.

Esta asignatura pretende acercar al estudiante a este nuevo campo de investigación y que adquiera competencias de análisis suficientes para entender los desarrollos actuales y los retos futuros al igual que para una búsqueda independiente de información en cualquiera de los aspectos desarrollados.

El material de trabajo de la asignatura puede estar en inglés por lo que el estudiante necesitará un buen nivel de comprensión escrita del mismo.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Entender las técnicas empleadas en genómica, proteómica y metabolómica
- 2:** Interpretar las técnicas empleadas para identificar y caracterizar proteínas en muestras complejas
- 3:** Realizar la integración final de todos los resultados en redes funcionales
- 4:** Además de estas competencias específicas, el alumno ha de mejorar:
 - La capacidad de observación.
 - La capacidad para resolver los problemas concretos.
 - El análisis crítico de la información.
 - La síntesis e integración de la información.
 - La presentación pública de temas.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Todo el trabajo está encaminado a familiarizar al estudiante con los aspectos descritos. Esta disciplina consiste en la recolección sistemática de información para identificar y definir la función biológica de los genes expresados en los seres vivos, su regulación en las diferentes condiciones ambientales, sus interrelaciones tanto en la regulación fisiológica de la célula y del organismo como en las alteraciones patológicas. En su desarrollo están siendo fundamentales las aproximaciones experimentales de análisis a gran escala mediante las pertinentes metodologías para explorar los diversos parámetros y son esenciales los modelos matemáticos y las herramientas informáticas que permiten organizar e interpretar los datos generados.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación. Para superar esta asignatura, el estudiante deberá alcanzar una puntuación global mínima de 5 puntos sobre un total de 10.

Se adoptarán los criterios que se describen a continuación, con su nivel de exigencia.

Presentación y exposición de un trabajo individual

Los trabajos versarán sobre una temática relacionada con la asignatura, que cada alumno concretará con el profesor. El profesor supervisará el trabajo personal del alumno, guiándole en la búsqueda de información y en su valoración. El trabajo deberá presentarse por escrito y posteriormente, presentado y debatido en clase.

Criterios de valoración y niveles de exigencia:

La realización de un trabajo escrito y su presentación ante la clase será obligatoria para superar la asignatura. Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 40% a la calificación final. Los criterios de valoración son los siguientes:

- Coherencia de la información
- Claridad en la exposición

- Grado de elaboración de la presentación.
- Grado de interiorización de los contenidos con sugerencias propias.

Los alumnos actuarán de evaluadores de sus compañeros.

2: Realización de una prueba objetiva

Las competencias específicas se evaluarán mediante pruebas escritas consistentes en pruebas test y de ensayo.

La asimilación y dominio de las competencias específicas se verificarán con 25 preguntas de test de 5 respuestas cada una, (solo una es la verdadera). Las respuestas incorrectas no descontarán puntuación y dos preguntas de desarrollo corto para cada una. Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 60% a la calificación final.

La prueba consistirá en una serie de preguntas sobre los contenidos teóricos de la asignatura.

3:

Además de la modalidad de evaluación señalada en los puntos anteriores, el alumno tendrá la posibilidad de ser evaluado en una prueba global, que juzgará la consecución de los resultados del aprendizaje señalados anteriormente.

4:

El temario que los estudiantes deben utilizar para preparar las diferentes pruebas se encuentra en el apartado "Actividades y recursos" de esta misma guía docente

5:

Pruebas para estudiantes que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera.

Para aquellos estudiantes que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la asignatura en primera convocatoria, la evaluación consistirá en las mismas pruebas que para los estudiantes de primera convocatoria, con las siguientes particularidades:

1. Aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan obtenido al menos 5 puntos en la presentación y exposición de un trabajo individual no tendrán la obligación de presentar un nuevo trabajo.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Esta asignatura está programada para abordar una intensificación de conocimientos teóricos con participación del estudiante.

Esta estrategia permitirá que el alumno revise un tema en estrecho contacto con un destacado profesional que le acercará a un aspecto de investigación lo que puede facilitarle un posterior desarrollo profesional.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Clases teóricas. 4 ECTS. En ellas se presentan a los alumnos los conocimientos teóricos básicos de la asignatura, que versarán sobre los aspectos antes mencionados.

Los contenidos de las clases teóricas son:

1. Introducción a la Biología de Sistemas y Biología Sintética.
2. Fundamentos y aplicaciones de la genómica.
3. Epigenómica y metagenómica.
4. Transcriptómica.
5. Fundamentos técnicos de la proteómica.
6. Identificación de péptidos y proteínas.
7. Caracterización de modificaciones postraduccionales de proteínas.
8. Análisis diferencial y comparación de proteomas.
9. Proteómica de interacciones.
10. Bibliotecas combinatorias de expresión de péptidos y proteínas.
11. Ensayos de gran escala mediante inmovilizaciones de péptidos, proteínas, anticuerpos y ligandos.
12. Proteómica de sistemas. Redes de interacciones de proteínas. Redes funcionales.
13. Fundamentos de la metabolómica.
14. Lipidómica.
15. Herramientas de informática y de computación en genómica, proteómica y metabolómica.
16. Integración de rutas metabólicas y de comunicación celular y su utilidad para conocer las patologías.

Bibliografía

- [Transcriptomics: Expression Pattern Analysis](#) de Virendra Gomase 2009.
- [Metabolomics, Metabonomics and Metabolite Profiling \(RSC Biomolecular Sciences\)](#) de William J. Griffiths y Stephen Neidle. 2007.
- Bioinformatics and Functional Genomics. J. Pevsner. 2009. Ed Wiley
- [Yeast Functional Genomics and Proteomics: Methods and Protocols.](#) I. Stagljar. 2009 Ed. Humana.
- [Functional Genomics: A Practical Approach.](#) S.P. Hunt y R. Livesey. 2000. Ed. Oxford.
- Handbook of Comparative Genomics: Principles and Methodology. C Saccone y G Pesole. 2003. Ed Wiley and Sons
- Introducing Proteomics: From Concepts to Sample Separation, Mass Spectrometry and Data Analysis [Josip Lovric](#). 2011
- [Genomics, Proteomics and Metabolomics in Nutraceuticals and Functional Foods](#) de Debasis Bagchi, Francis C. Lau y Manashi Bagchi 2010.
- [Bioinformatics and the Cell: Modern Computational Approaches in Genomics, Proteomics and Transcriptomics](#) de Xuhua Xia. 2010
- [The Dictionary of Genomics, Transcriptomics and Proteomics](#) de Gunter Kahl. Tapa 2009
- [Mining Metabolic Networks and Biomedical Literature: Knowledge Discovery and Analysis](#) de Ali Cakmak 2010
- [Computational Approaches In Systems Biology: protein-protein interactions and its contribution in the Reconstruction of Metabolic Networks: A worm case study](#) de Mahmood A. Mahdavi. 2009
- [Modelling biological systems: Systems biology, Computer simulation, Cell \(biology\), Metabolic network, Data structure, Enzyme, Signal transduction, Gene regulatory network](#) de Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome y John McBrewster 2010.
- [Metabolic Pathway: Biochemistry, Chemistry, Chemical reaction, Enzyme, Catalysis, Cofactor \(biochemistry\), Homeostasis, Organism, Metabolism, Enzyme ... Catabolism, Metabolic network modelling](#) de Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome y John McBrewster. 2010
- [Metabolic Network Visualization.](#) de Muhieddin El Kaissi. 2011
- [Metabolic Network Modelling: Genome, Physiology, Metabolism, Pentose phosphate pathway, Glycolysis, Citric acid cycle, EC number, Gene, Metabolic ... analysis, Modelling biological systems](#) de Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome y John McBrewster (Tapa blanda - 24 noviembre 2009)
- [The Metabolic Pathway Engineering Handbook](#) de Christina Smolke. 2009
- An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits (Mathematical & Computational Biology). Uri Alon Chapman & Hall/CRC; Edición: 1 (7 de julio de 2006) ISBN-10: 613021846X

Páginas web:

- http://videlectures.net/eccs07_noble_psb/
- <http://www.ensembl.org/index.html>
- http://www.affymetrix.com/corporate/outreach/lesson_plan/index.affx
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/geo/index.cgi>
- <http://www.jax.org/>
- <http://www.informatics.jax.org/allsearch.shtml>

2:

Presentación y exposición de un trabajo. 2 ECTS. Esta actividad consiste en que los alumnos recopilarán información sobre un tema concreto, ayudados por el profesor. El profesor supervisará en todo momento el trabajo individual de los alumnos mediante la programación de sesiones de tutorías. Finalmente, los trabajos se exponen y debaten en clase.

3:

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:

Se impartirán seminarios y conferencias por expertos, que se anunciarán a los estudiantes durante el desarrollo del curso.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El horario reservado esta asignatura, así como las fechas previstas para los exámenes, se puede consultar en la página web de la Facultad de Ciencias: <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Alon, Uri. An introduction to systems biology : design principles of biological circuits / Uri Alon Boca Raton : Chapman & Hall/CRC, cop. 2007
- Cakmak, Ali. Mining Metabolic Networks and Biomedical Literature: Knowledge Discovery and Analysis. VDM Verlag, 2010
- Debasis Bagchi, Francis C. Lau, Manashi Bagchi (Ed.). Genomics, Proteomics and Metabolomics in Nutraceuticals and Functional Foods. Wiley-Blackwell, 2010
- El Kaissi, Muhieddine. Metabolic Network Visualization. Proquest, Umi Dissertation Publishing, 2011
- Functional genomics : a practical approach / Edited by Stephen P., Hunt and Rick Livesey . - repr. 2007 New York : Oxford University Press, 2007
- Gomase, Virendra. Transcriptomics: Expression Pattern Analysis. VDM Verlag, 2009
- Griffiths, William J.. Metabolomics, Metabonomics and Metabolite Profiling. RSC Publishing, 2007
- Kahl, Günter. The Dictionary of Genomics, Transcriptomics and Proteomics. 4th ed. Wiley-Blackwell , 2009
- Lovri?, Josip. Introducing proteomics : from concepts to sample separation, mass spectrometry and data analysis / Josip Lovri?. Chichester ; Hoboken, NJ : Wiley-Blackwell, 2011
- Mahdavi, Mahmood A.. Computational Approaches In Systems Biology. LAP Lambert Academic Publishing, 2009
- Miller, Frederic P.. Metabolic Network Modelling: Genome, Physiology, Metabolism, Pentose phosphate pathway, Glycolysis, Citric acid cycle, EC number, Gene, Metabolic ... analysis, Modelling biological systems. Alphascript Publishing, 2009
- Miller, Frederic P.. Metabolic Pathway: Biochemistry, Chemistry, Chemical reaction, Enzyme, Catalysis, Cofactor (biochemistry), Homeostasis, Organism, Metabolism, Enzyme ... Catabolism, Metabolic network modelling. Alphascript Publishing, 2010
- Modelling biological systems / Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome, John McBrewster (ed.) . Beau Bassin : Alphascript Publishing, 2010
- Pevsner, Jonathan. Bioinformatics and functional genomics / Jonathan Pevsner. - 2nd, ed. Hoboken, N. J. : Wiley-Blackwell, 2009
- Saccone, Cecilia. Handbook of comparative genomics : principles and methodology / Cecilia Saccone, Graziano Pesole Hoboken, NJ : Wiley-Liss, cop. 2003
- Smolke, Christina D.. The Metabolic Pathway Engineering Handbook (2 vol.). CRC Press, 2009
- Systems biology : a textbook / Edda Klipp ... [et al.] . 2nd. repr. (2012) Weinheim : Wiley-VCH, 2009
- Voit, Eberhard O.. A first course in systems biology / Eberhard O. Voit . New York and London : Garland Science, c2013
- Xia, Xuhua. Bioinformatics and the Cell: Modern Computational Approaches in Genomics, Proteomics and Transcriptomics. Springer, 2010

- Yeast Functional Genomics and Proteomics : methods and protocols / edited by Igor Stagljar New York : Humana Press, cop. 2009