ASIGNATURA / COURSE TITLE

BIOQUÍMICA GENERAL/BIOCHEMISTRY

1.1. Código / Course number

18425

1.2. Materia / Content area

BIOQUÍMICA/ BIOCHEMISTRY

1.3. Tipo / Course type

Formación básica / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso/ Year

Primero / First

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st (Fall semester)

1.7. Número de créditos / Credit allotment

6 créditos ECTS / 6 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda tener conocimientos básicos de química y biología general y buenos conocimientos de inglés.

It is encouraged to have basic chemistry and biology notions and a good level of English.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia a clase es muy recomendable / Attendance to lectures is highly advisable
La asistencia a los seminarios es muy recomendable / Attendance to the seminars is highly advisable
La asistencia a las prácticas es obligatoria en un 100% / Attendance to 100% of the lab sessions is mandatory

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Coordinadora :

Docente(s) / Lecturer(s) Beatriz López Corcuera
Departamento de Biología Molecular/ Department of Molecular Biology
Facultad Ciencias/ Faculty Sciences
Despacho - Módulo 10- 507/ Office - Module
Teléfono / Phone: +34 91 1974631
Correo electrónico/Email: blopez@cbm.uam.es
Página web/Website:
Horario de atención al alumnado/Office hours: cita previa/under request

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

OBJETIVOS

- Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular, propiedades y reactividad química de las biomoléculas.
- Saber explicar la relación entre la estructura y la función de los componentes moleculares de los seres vivos.
- Comprender los principios básicos de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas, sus mecanismos de acción y la cinética enzimática.
- Comprender la termodinámica de los sistemas biológicos.
- Estudiar la estructura de las membranas y su función de transporte transducción de energía y transducción de señales.
- Conocer los principios básicos de bioenergética.
- Conocer las bases moleculares del flujo de la información genética: estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.
- Entender y conocer la metodología científica aplicada a la Bioquímica.

- Conocer los fundamentos químicos, bioquímicos y biológicos de la nutrición humana y dietética, relacionando esta disciplina con otras áreas de conocimiento.
- Conseguir una actitud participativa y activa en el aprendizaje de la Bioquímica y Biología Molecular.
- Adquirir la capacidad para la resolución de problemas bioquímicos individualmente y mediante trabajo en equipo.
- Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.

COMPETENCIAS

- Adquirir la capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones manejando adecuadamente el lenguaje bioquímico tanto de forma oral como por escrito.
- Manejo adecuado de la bibliografía científica: libros de texto avanzados, revisiones y artículos originales de investigación para obtener la información necesaria. Saber utilizar bases de datos y recursos bibliográficos disponibles en la web.
- Saber emplear métodos cuantitativos para resolver problemas en bioquímica y biología molecular mediante la aplicación práctica de conceptos, principios y leyes.
- Adquirir la capacidad para el correcto trabajo en un laboratorio bioquímico: manejo seguro de material biológico y químico, eliminación de residuos y registro anotado de actividades.
- Poseer la capacidad de preparar reactivos para experimentos bioquímicos de modo preciso y reproducible.
- Capacidad de reunir e interpretar datos bioquímicos relevantes tanto teóricos como experimentales, así como de evaluar, extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre los mismos.
- Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional en las áreas de biosanidad, nutrición, educación alimentaria-nutricional e investigación.
- Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de la Bioquímica y Biología Molecular, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas en los sectores sanitario y biotecnológico.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

PROGRAMA DE TEORÍA

BIOQUÍMICA:

1. Introducción a la Bioquímica. Objetivos informativos e formativos de la asignatura. Metodología docente. Fuentes bibliográficas. Programa. Composición y características de la materia viva. Niveles de organización estructural de los seres vivos: biomoléculas y macromoléculas, asociaciones macromoleculares, células.

2. El agua. Estructura, propiedades físico-químicas y significado biológico. El enlace de hidrógeno. Hidratación. El agua como disolvente. Interacciones no covalentes. Reconocimiento molecular. Ionización, pH y pK. Sistemas amortiguadores de pH.

Problemas: Química ácido-base. Disoluciones tampón.

3. Aminoácidos. Estructura, clasificación y propiedades de los aminoácidos proteinogénicos. Modificación de aminoácidos. Aminoácidos no proteinogénicos. Importancia biológica y ejemplos.

4. Enlace peptídico. Estructura primaria de proteínas. Péptidos naturales: ejemplos y significación biológica. Hidrólisis de polipéptidos. Secuenciación de péptidos y proteínas.

5. Proteínas. Organización estructural de proteínas. Estructuras secundarias. Proteínas fibrosas: el colágeno. Dominios. Estructura terciaria y cuaternaria. Conformación nativa. Fuerzas implicadas. Desnaturalización. Estructura y función de la mioglobina y la hemoglobina. Técnicas de separación y estudio de las proteínas.

Problemas: Aminoácidos, péptidos, proteínas. Técnicas de separación.

6. Enzimas. Características generales. Coenzimas. Catálisis enzimática: energía de activación, estado de transición, especificidad, centro activo. Factores que afectan a la eficiencia catalítica. Tipos de catálisis.

7. Cinética enzimática. Reacciones monosustrato. Cinética hiperbólica: ecuación de Michaelis-Menten. Representaciones gráficas. Km, Vmax y constante catalítica. Otras cinéticas. Inhibición enzimática.

Problemas: Determinación de los parámetros cinéticos de una enzima con cinética michaeliana, estabilidad de enzimas.

8. Regulación enzimática. Concepto de enzima regulador. Tipos de regulación de la actividad enzimática: regulación por sustrato, por producto, regulación alostérica y regulación por modificación covalente. Subunidades reguladoras. Isoenzimas.

9. Hidratos de Carbono. Clasificación general. Monosacáridos: estructura, estereoisomería, ciclación, reactividad. Derivados. Enlace glucosídico. Polisacáridos. Glicoconjugados. Funciones biológicas.

10. Lípidos. Ácidos grasos. Propiedades físicas y químicas. Acilgliceroles. Glicerofosfolípidos. Esfingolípidos. Ceras. Isoprenoides: terpenoides, carotenoides, esteroides. Funciones biológicas.

11. Membranas biológicas y transporte. Composición de las membranas biológicas: lípidos y proteínas de membrana. Micelas, bicapas y arquitectura de las membranas biológicas. Propiedades y función de las membranas. Potencial electroquímico. Transporte de solutos. Difusión facilitada. Transporte activo primario y secundario. Ejemplos. Canales iónicos.

Problemas: Estructura de glúcidos.

BIOLOGÍA MOLECULAR:

12. Nucleótidos. Purinas y pirimidinas. Nucleósidos y nucleótidos. Estructura primaria y secundaria de los ácidos nucleicos: DNA y RNA. Tipos de RNAs.

13. Almacenamiento y transmisión de la información biológica. Características generales de la replicación del DNA. Diferencias entre organismos procariotas y eucariotas. Daño y reparación del DNA.

14. La transcripción del DNA en células procarióticas y eucarióticas. Procesamiento postranscripcional del RNA.

15. Biosíntesis de proteínas. El código genético. Papel del tRNA como adaptador. Aminoacil-tRNA sintetasas. Biosíntesis de la cadena polipeptídica en ribosomas procarióticos y eucarióticos.

Seminario: Plegamiento, maduración y direccionamiento de la cadena peptídica.

Problemas: Código genético.

16. Regulación de la expresión génica. Niveles de regulación de la expresión génica en células procarióticas y eucarióticas. Regulación de la transcripción en células procarióticas: el operón Lac. Regulación de la transcripción en células eucarióticas: secuencias intensificadoras, factores de transcripción, y regulación hormonal. Regulación del procesamiento de los pre-mRNAs eucarióticos: splicing alternativo. Regulación de la biosíntesis de la cadena polipeptídica.

17. Técnicas básicas de ingeniería genética. Amplificación del DNA (PCR). Endonucleasas de restricción. Electroforesis de fragmentos de DNA. Hibridación. Clonación del DNA. Secuenciación del DNA.

Seminarios:

1) Aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante en biomedicina y biotecnología.
2) Proyecto genoma humano y aplicaciones a la nutrigenómica.

18. Comunicación entre células y tejidos. Hormonas y neurotransmisores. Receptores: ligandos, agonistas y antagonistas. Clasificación de receptores según el mecanismo de transducción de la señal. Receptores acoplados a proteínas G: sistemas de la adenilato ciclasa y de la fosfolipasa C. Receptores con actividad tirosina quinasa. Oncogenes.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

1.- Concepto de pH y disoluciones tampón. Valoración pHmétrica de aminoácidos.

2.-Técnicas de separación y análisis de proteínas. Aislamiento de lisozima de la clara de huevo. Electroforesis en geles de poliacrilamida-SDS.

3.- Cinética enzimática. Determinación de los parámetros cinéticos de una enzima (Vmax y Km). Ensayo de la actividad butirilcolinesterasa.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Textos generales de Bioquímica y Biología Molecular:

- Boyer, R. (2004) "Conceptos de Bioquímica", 2ª edición, Ed. Thomson Internacional.

- Branden C. y Tooze J. (1999) "Introduction to Protein Structure", 2nd Edition, Garland Publishing.

- Cox, M. and Nelson, D.L. (2008) "Lehninger Principles of Biochemistry". Fifth Edition. W.H.Freeman and Company, New York. En español, 4ª edición, Ed. Omega, 2006.

- Devlin, T.M. (2010) "Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations". 7th edition, Wiley Eds.

-Elliott, W.H. y Elliott, D.C. (2002) "Bioquímica y Biología Molecular" Ed. Ariel, Barcelona. Biochemistry and Molecular Biology. (4º Ed.). W. H. Elliott and D. C. Elliott. Oxford University Press, Oxford. (2004).

-Feduchi, E., Blasco, I., Romero, C.S., Yañez, E. (2010) "Bioquímica. Conceptos esenciales". Ed. Panamericana, Madrid.

-Garrett RH, Grisham CM. (2010) "Biochemistry". 4th Edition. Boston (MA): Brooks/Cole Publishing.

-Luque, J. y Herráez, A. (2001). Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética. Elsevier Epaña.

- Mathews, C.K., Van Holde, K.E. y Ahern, K.G. (2002) "Bioquímica" 3ª Edición, Addison Wesley.

- Mckee, T. y Mckee, J.R. (2003) "Bioquímica", 3ª edición, Ed. McGraw-Hill Interamericana.

- Stryer, L., Berg, J.M. y Tymoczko, J.L. (2006) "Bioquímica", 6ª edición, Ed. Reverté, Barcelona. Berg, J.M., Tymoczko, J.L. and Stryer, L., (2011) "Biochemistry" 7th International edition. W.H. Freeman & Co Ltd.

- Voet, D; Voet, J.G.; and Pratt, C.W., (2008) Fundamentals of Biochemistry (3rd ed.), John Wiley & Sons.

- Zubay, G.L. (1998) "Biochemistry", 4th Edition, WCB Publishers.

Textos generales de Biología Molecular y Celular:

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. (2007) "Molecular Biology of the Cell". Garland Science. 5th edition.

- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott M.P., Anthony Bretscher, A., Ploegh, H., Matsudaira, P. (2007). "*Molecular Cell Biology*". W. H. Freeman (7th edition).

Web

- http://en.wikibooks.org/wiki/Biochemistry
- http://sebbm.bq.ub.es/ens/
- http://www.biochemistry.org/
- http://www2.uah.es/biomodel/c_enlaces/libros-virtu.htm

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Actividades presenciales:

- Clases magistrales: 32 horas repartidas a razón de 2 ó 3 por semana durante 14 semanas, en grupos unos 60 alumnos como máximo.
- Clases de problemas: 5 horas a impartir a grupos de 30 alumnos como máximo.
- Seminarios/Debates: 3 horas a impartir a grupos de unos 30 alumnos como máximo. Podrán discutirse temas de los sugeridos en el temario o presentaciones de trabajos en grupo realizados por los alumnos.
- Clases prácticas: 15 horas de laboratorio repartidas en 5 días, a impartir a grupos de 30 alumnos como máximo.

Actividades dirigidas:
Tutorías: los estudiantes dispondrán de una tutoría formal en grupos reducidos. Además, existirá siempre la posibilidad de realizar tutorías presenciales o mediante el correo electrónico, para temas puntuales.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	TOTAL
CLASES MAGISTRALES DE TEORÍA	32	64	96
SEMINARIOS Y PROBLEMAS	8	16	24
CLASES PRÁCTICAS	15	8	23
TUTORÍAS	1	2	3
EXÁMENES	4		4
Carga total de horas de trabajo:	60	90	150

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Convocatoria ordinaria:
La asignatura se evaluará mediante un examen de teoría que podrá incluir preguntas cortas o tipo test. Además de la nota del examen de teoría, se hará una evaluación continua de los estudiantes y una evaluación de las prácticas basada en asistencia, participación y presentación de un cuaderno de laboratorio y la realización de una prueba escrita. La superación de las prácticas es requisito indispensable para aprobar la asignatura. El estudiante que haya cursado y superado las prácticas de la asignatura en cursos anteriores conservará la calificación obtenida, aunque a petición del interesado, podrá repetirlas. En la evaluación continua se valorará la participación en las actividades presenciales: resolución de problemas, seminarios y actividades dirigidas.

Cuadro resumen de los porcentajes de evaluación Convocatoria ordinaria	
	% de la nota final
Examen de Teoría	60%
Evaluación continua	20%
Evaluación Prácticas	20%
TOTAL	100%

El estudiante que asista a menos de un 20% de las actividades evaluables se le considerará “no evaluado”.

Convocatoria extraordinaria:
En el caso de suspender la convocatoria ordinaria, habrá un examen de teoría extraordinario. La nota final de la convocatoria extraordinaria se calculará de la misma forma que en la ordinaria. Los alumnos que habiendo asistido a las prácticas no las hayan superado, tendrán opción a un examen de prácticas.

5. Cronograma* / Course calendar

*Este cronograma tiene carácter orientativo.

Clase Magistral	Temas 1-2	3 horas
Clase problemas		1 hora
Clase Magistral	Temas 3-5	4 horas
Clase problemas		1
Clase Magistral	Temas 6-7	2 horas
Clase Magistral	Temas 8	2 horas
Clase problemas		1
Clase Magistral	Temas 9-11	5 horas
Clase problemas		1
Clase Magistral	Temas 12-13	4 horas
Clase Magistral	Temas 14-15	5 horas
Seminario/tutoria		1 hora
Seminarios		1
Clase Magistral	Temas 16	3 horas
Clase Magistral	Temas 17	2 horas
Seminarios		2
Clase Magistral	Temas 18	2 horas