

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2010-2011.

Identificación y características de la asignatura			
Código	100498	Créditos	6 (4T + 2P)
Denominación	BIOFISICA		
Titulaciones	LICENCIATURA EN BIOQUÍMICA		
Centro	FACULTD DE VETERINARIA		
Semestre	1º	Carácter	TRONCAL (5º CURSO)
Módulo			
Materia			
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Dr. Rafael Blasco Pla	36	rblasco@unex.es	http://www.unex.es/bibimocc
Área de conocimiento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÉTICA		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	RAFAEL BLASCO PLÁ		
Competencias			
<p>Conocer bien las bases termodinámicas de la bioenergética y del transporte a través de membranas.</p> <p>Conocer bien a nivel estructural y molecular los procesos de transducción de energía en los procesos biológicos.</p> <p>Saber plantear y resolver cuantitativamente problemas de bioenergética.</p> <p>Interpretar y comprender los datos presentados en un trabajo científico.</p> <p>Conocer bien las vías de acceso y aplicabilidad a la literatura científica específica de la disciplina.</p> <ul style="list-style-type: none">- Preparar y realizar una presentación oral (con la ayuda de los medios audiovisuales adecuados) sobre el tema específico del seminario.- Conocer las bases de los abordajes experimentales utilizados para el estudio de la respiración y el efecto de inhibidores y desacoplantes.			
Temas y contenidos			
Breve descripción del contenido			
<p>Esta asignatura se desarrolla en 4 créditos teóricos y 2 créditos prácticos que se impartirán durante todo el curso lectivo de acuerdo con el horario oficial del centro. Los 4 créditos equivalen a 40 horas de clase en formato de lección magistral. En las clases de teoría se intercalan sesiones de resolución de problemas relacionados con la parte teórica.</p> <p>Las clases prácticas se impartirán siempre en horario de tarde en el laboratorio del departamento de Bioquímica de la Facultad de Veterinaria.</p>			



Temario teórico

PARTE I. FUNDAMENTOS TERMODINÁMICOS DE LA BIOENERGÉTICA

1. Descripción y objetivos de la Biofísica. Conceptos básicos. La Físico-Química en los procesos biológicos.
2. Principios de la Termodinámica.
 - 2.1. Funciones de estado.
 - 2.2. Principio cero. Concepto de temperatura.
 - 2.3. Primer principio. Energía interna, calor y trabajo presión-volumen.
 - 2.4. Reversibilidad e irreversibilidad. Rendimiento de las máquinas térmicas.
 - 2.5. Segundo principio. El ciclo de Carnot. Enunciado de la segunda ley según Kelvin. Desigualdad de Clausius. El Segundo Principio en un Universo PV.
 - 2.6. Tercer principio de la Termodinámica o principio de Nerst.

PARTE II. LA BIOENERGÉTICA DEL EQUILIBRIO

3. Generalización del formalismo termodinámico.
 - 3.1. Relaciones de Maxwell.
 - 3.2. Cambios de composición. Ecuación de Gibbs. Sistemas abiertos.
 - 3.3. Otros potenciales termodinámicos. Energía interna (U), Entalpía (H), energías libres de Gibbs (G) y Helmholtz (F).
 - 3.4. Cantidades molares parciales.
 - 3.5. El potencial químico.
4. La medida de los potenciales químicos in vivo.

Las diferentes caras del potencial químico

5. Reacciones químicas.
 - 5.1. Afinidad.
 - 5.2. Grado de avance.
 - 5.3. Constante de equilibrio.
 - 5.4. Ley de acción de masas.
6. Reacciones químicas con transferencia de carga.
 - 6.1. Reacciones redox en los seres vivos. Número de oxidación. Ajuste de las reacciones redox.
 - 6.2. Fuerza electromotriz y afinidad electroquímica. Ecuación de Nerst.
 - 6.3. Potenciales estándar. Dependencia de éstos con el pH.
7. Acoplamiento de reacciones por un intermediario común. Monedas de cambio energético. ATP, NADH y Quinonas.
8. Fenómenos energéticos asociados a las membranas biológicas.
 - 8.1. Propiedades fundamentales de las membranas biológicas.
 - 8.2. Presión osmótica.
 - 8.3. Gradientes de iones y potencial electroquímico.

Procesos que generan corrientes de iones

9. Aspectos energéticos en las cadenas de transporte electrónico.
 - 9.1. La cadena de transporte electrónico mitocondrial
 - 9.2. Otras respiraciones en bacterias.
10. Aspectos energéticos en la transferencia de energía luminosa. La Fotosíntesis.
11. Bombas en el transporte activo.

Reacciones químicas acopladas a corrientes de iones

12. Las ATPasas.
13. Acoplamiento entre corrientes iónicas. Fenómenos de co-transporte.

Procesos que generan trabajo mecánico

14. El movimiento flagelar.

PARTE III. TERMODINÁMICA FUERA DEL EQUILIBRIO EN LA ZONA LINEAL.

15. Introducción a la termodinámica fuera del equilibrio.
 - 15.1. Producción de entropía debido al flujo calórico.
 - 15.2. Producción de entropía debido a un flujo de masa.
 - 15.3. Reacciones químicas. Equilibrio. Acoplamiento de reacciones.
 - 15.4. Flujos y fuerzas.
 - 15.5. Relaciones fenomenológicas.
 - 15.6. Acoplamiento de reacciones químicas. Grado de acoplamiento, estequiometría del acoplamiento y eficiencia del acoplamiento.
 - 15.7. Función de disipación. Estados estacionarios y teorema de la mínima producción de entropía.
16. Cinética química.

PARTE IV. LA COMPLEJIDAD DE LO VIVO TERMODINÁMICA DE PROCESOS MUY ALEJADOS DEL EQUILIBRIO. AUTOORGANIZACIÓN.

17. Termodinámica no lineal.
 - 17.1. Sistemas muy alejados del equilibrio.
 - 17.2. Propiedades generales y producción de entropía.
 - 17.3. Estabilidad de estados estacionarios de no equilibrio.
 - 17.4. Análisis de la estabilidad lineal.
18. Estructuras disipativas
 - 18.1. El papel constructivo de los procesos irreversibles.
 - 18.2. Pérdida de estabilidad y rotura de simetría.
 - 18.3. Rotura de la simetría quiral e importancia biológica.
 - 18.4. Oscilaciones químicas.
 - 18.5. Ondas de propagación.
 - 18.6. Inestabilidad estructural y evolución bioquímica.

Temario práctico

Las clases prácticas tendrán lugar **en laboratorio de prácticas, por las tardes, y tendrán una duración de una semana**. En el caso de que los alumnos opten por la realización de seminarios, que son optativos, estos se desarrollarán en un aula. En cualquier caso, la parte práctica se realizará en horario de tarde.

- Prácticas de laboratorio: Las prácticas de laboratorio consisten en el estudio de la respiración mitocondrial mediante el uso de un espectrofotómetro de doble haz y un electrodo de oxígeno. Para ello se emplearán mitocondrias de rata o ratón y se estudiará la respiración de las mismas y la relación P/O con varios donadores de electrones. También se estudiará el efecto de algunos inhibidores y desacoplantes de la respiración y la posibilidad de utilizar aceptores tanto naturales como artificiales.

- Aula: Exposición y discusión de un trabajo relacionado con la asignatura, dentro de los propuestos por el profesor.

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
Bloque					
Bloque 2					
Bloque 3					
Bloque 4					
...					
Evaluación del conjunto					

* El trabajo dirigido puede corresponder a uno o varios temas.

Actividades formativas y metodología.

- Clases expositivas y participativas.** Actividades formativas presenciales para grupo completo. El profesor presentará conceptos, procedimientos y aplicaciones relativos a los distintos temas. Los conceptos y procedimientos se introducirán utilizando presentaciones con videoprojector.
- Prácticas de ordenador.** Actividades presenciales que se realizan en el aula de informática.
- Trabajo dirigido.** El profesor realizará actividades de dirección y orientación de un trabajo que los estudiantes realizarán en horario no presencial.
- Trabajo no presencial.** Actividades realizadas por el estudiante de manera no presencial para alcanzar las competencias previstas.

Sistemas de evaluación

Los estudiantes se evaluarán siguiendo el siguiente protocolo:

EXAMEN FINAL DE TEORÍA. Consistirá en preguntas cortas de teoría (80%) y un examen de problemas (20%), que se calificará en su conjunto de 0 a 10.

REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS. Las prácticas de laboratorio son de carácter obligatorio y se puntuará el interés demostrado durante la realización de la práctica y la calidad de la memoria final presentada. Las prácticas de laboratorio se puntuarán de 0 a 10.

CALCULO DE LA NOTA FINAL. La nota final se obtiene sumando la nota del examen de teoría multiplicada por 0,7 y la de prácticas multiplicada por 0,3. Para poder aprobar la asignatura habrá que superar la nota de 4 en cada uno de los apartados. Las prácticas de aula sólo puntuaran positivamente hasta un máximo de 1 punto en el cómputo general de la nota, que será como máximo de 10.

Bibliografía y otros recursos

- ✓ Biofísica. Procesos de autoorganización en Biología. Francisco Montero y Federico Morán (1992). Eudema Universidad.
- ✓ Biophysics. An introduction. Cristian Sybesma (1995). Kluwer Academic Publishers.
- ✓ Introducción a la termodinámica de los procesos biológicos. David Jou y Josep Enric Llebot (1989). Labor Universitaria.
- ✓ The vital force: A study of bioenergetics. Franklin M. Harold. W. H. Freeman.
- ✓ Principes of Physical Biochemistry. Kensal E. van Holde, W. Curtis Johnson y P. Shing Ho (1988). Prentice Hall.

- ✓ Modern Thermodynamics. Kondepudi, D., Prigogine, I. (1998). John Willey & Sons.
- ✓ Bioquímica 3ª Edición. C. K. Mathews, K. E. van Holde, K. G. Ahern. (2002). Addison Wesley.
- ✓ Fundamentos de Bioquímica. D. Voet, L. G. Voet, C. W. Prat. (2007). Editorial Médica Panamericana.

Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

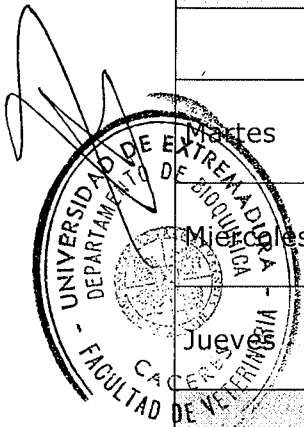
Tutorías de libre acceso:

Tutorías en Periodo Lectivo

	Horario	Lugar
Martes	De 9:30 a 11:30	Despacho 36 de Bioquímica
Miércoles	De 12:00 a 14:00	Despacho 36 de Bioquímica
Jueves	De 12:00 a 14:00	Despacho 36 de Bioquímica

Tutorías en Periodo No Lectivo

	Horario	Lugar
Martes	De 10:00 a 13:00	Despacho 36 de Bioquímica
Miércoles	De 10:00 a 13:00	Despacho 36 de Bioquímica
Jueves		



Recomendaciones

Conocimientos previos: Conocimientos básicos de termodinámica y metabolismo.

Estudio de la asignatura: Asistencia periódica a clase y estudio de los resúmenes del profesor y de la bibliografía recomendada según las necesidades del alumno. El profesor atenderá a las preguntas de los alumnos tanto en clase como en el horario de tutorías.

Revisión de exámenes: De acuerdo con la normativa de la UEX, se establecerá un horario, lugar y fecha de revisión de exámenes en dos días distintos, al menos dos días hábiles después de que las notas hayan estado expuestas en el tablón un mínimo de tres días hábiles.

