

UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO
RECINTO METROPOLITANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
Departamento de Ciencias Naturales
PRONTUARIO

I. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Curso	:	BIOQUÍMICA DE LA FISIOLÓGÍA HUMANA
Código y Número	:	BMSC 4015
Créditos	:	3
Término Académico	:	
Profesor	:	
Lugar y Horas de Oficina	:	
Teléfono de la Oficina	:	(787) 250-1912 ext. 2323
Correo Electrónico	:	@intermetro.edu

II. Descripción del Curso:

Estudio de las transformaciones metabólicas que sufren los compuestos químicos y los biopolímeros en el nivel celular. Estudios fisiológicos que comprenden: bioenergética, metabolismo de vitaminas y hormonas, anabolismo y catabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas, producción de energía a través del ciclo del ácido tricarbóxico y la fosforilación oxidante. **Requisito: CHEM 2222 (Química Orgánica II).**

III. Objetivos

1. Describir las estructuras moleculares de las biomoléculas y los polímeros biológicos.
2. Explicar trayectos o rutas metabólicas celulares.
3. Explicar la forma en que las enzimas llevan a cabo las transformaciones bioquímicas en los organismos.
4. Comprender las transformaciones de energía que ocurren en las células.
5. Relacionar las reacciones bioquímicas anabólicas y catabólicas con aspectos fisiológicos que ocurren en los seres humanos.
6. Aplicar principios éticos en aspectos de la bioquímica relacionados al bienestar físico de las personas.

Competencias del perfil del egresado del BS en Ciencias Biomédicas que se atienden en este curso

1. Analizar y usar información basada en evidencia, para validar argumentos científicos.
2. Resolver problemas utilizando la metodología adecuada y la integración del conocimiento.

IV. Contenido del Curso:

Los temas del contenido del curso aparecen en según los capítulos del libro de texto. Tenga presente que en clase los temas se pueden presentar desde otra perspectiva, no necesariamente como aparecen en el libro e incluirse información adicional que no esté en el texto.

Primera Unidad: Introducción y Fundamentos (Capítulos 1 y 2)

- A. Importancia de la bioquímica. Tipos de biomoléculas y biopolímeros.
- B. Energía y Metabolismo
 - 1. Catabolismo y anabolismo
 - 2. Leyes de termodinámica (Primera y Segunda Ley)
 - 3. Predicción de la espontaneidad de reacciones de acuerdo con:
 - a. Energía libre de Gibbs y su relación con la entalpía y entropía
 - b. Entropía del Universo y la Segunda Ley
 - 4. El origen de la vida
- C. La molécula de agua, sus propiedades químicas y físicas.
- D. Repaso de tipos de enlaces, fuerzas intermoleculares, macromoléculas y grupos funcionales.
- E. Repaso de la química de soluciones acuosas:
- F. Efecto hidrofóbico y su importancia biológica.
- G. Equilibrio ácido-base.
 - a. K_w . El pH y pOH de una solución.
 - b. Reacciones ácido-base. Pares conjugados.
 - c. Fortaleza de ácidos y bases (pK_a y pK_b)
 - d. Amortiguadores o buffers (Uso de la ecuación de Henderson-Hasselbalch)
 - e. Curvas de titulación ácido-base y su interpretación.
 - f. Sistemas buffer en humanos

Segunda Unidad: Estructura Molecular y Función

- A. De genes a proteínas (Capítulo 3)
 - 1. Estructura de los nucleótidos en DNA, RNA y sus funciones.
 - 2. Formación de un ácido nucleico (unión química de nucleótidos)
 - 3. Estructura primaria, secundaria y terciaria del DNA y RNA
 - 4. El Dogma Central y Genomas
 - 5. Técnicas manipulación genética, DNA recombinante, CRISPR.
 - 6. Proceso de Replicación del DNA (Capítulo 20, sección 20.1, discusión en clase)
 - 7. Expresión Genética (Capítulo 21, sección 21.2, discusión en clase)
 - a. Proceso de Transcripción y Traducción
 - b. Control de la expresión genética
- B. Aminoácidos y Proteínas (Capítulo 4)
 - 1. Estructura y propiedades químicas de los aminoácidos
 - a. Estructura química y clasificación de los 20 aminoácidos comunes.
 - b. El estado de ionización y su dependencia con el pH
 - c. Aspectos estereoquímicos de los aminoácidos y sus consecuencias
 - d. El punto isoelectrónico (pI) de un aminoácido y su importancia.

2. Estructura y Función de Proteínas (Capítulo 4 y 5)
 - a. El enlace peptídico y conformaciones
 - b. Niveles estructurales y fuerzas intermoleculares
 - c. El problema de doblamiento (folding) de proteínas
 - d. Mioglobina, Hemoglobina. Su interacción con O₂ a nivel molecular.
 - e. Colágeno, queratina y su función biológica a nivel molecular.
 - f. Secuenciación de proteínas usando el método Edman y por espectrometría de masa.
 - g. Modificaciones pos-traslacionales en proteínas
 - h. Tipos de enfermedades conformacionales y su origen
 - i. Técnicas de purificación de proteínas (cromatografía, SDS-PAGE)
3. Catálisis enzimática (Capítulos 6 y 7)
 - a. Las enzimas como catalizadores (aspectos cinéticos y termodinámicos)
 - b. Los tipos más comunes de catálisis química
 - c. El sitio activo y la geometría del estado de transición
 - d. El mecanismo químico de quimotripsina
 - e. Nomenclatura de enzimas
 - f. Introducción a la cinética de enzimas
 - g. Mecanismo y la ecuación de Michaelis-Menten. Análisis cinético.
 - h. Significado e importancia de K_M , k_{cat} , $V_{m\acute{a}x}$ y la razón de k_{cat} / K_M
 - i. Gráfica de Lineweaver-Burk y cómo obtener los parámetros cinéticos
 - j. Otros métodos gráficos para obtener los parámetros cinéticos.
 - k. Mecanismos de inhibición y regulación enzimática
 - l. Identificación de los tipos de inhibidores por métodos gráficos
 - m. Mecanismo químico de algunos inhibidores.
 - n. El diseño y modo de acción bioquímico de drogas y medicamentos (algunos ejemplos)

B. Lípidos y Membranas (Capítulo 8)

1. Estructura y función
 - a. Ácidos grasos y sus derivados. Nomenclatura
 - b. Triglicéridos
 - c. Eicosanoides
 - d. Fosfolípidos y esfingolípidos
 - e. Esteroides y Colesterol
 - f. Vitaminas liposolubles
 - g. Bicapas de lípidos y proteínas de membrana
 - h. Ejemplos de lipoenzimas (lipoxigenasa, ciclooxigenasa)

C. Carbohidratos (Capítulo 11)

1. Estructura y función
 - a. Monosacáridos y disacárido
 - b. Polisacáridos y oligosacáridos

Tercera Unidad: Aspectos fisiológicos del metabolismo (Capítulos 12,13, 14)

A. Metabolismo de glucosa

1. Glucólisis y glucogenólisis

- 2. Gluconeogénesis y síntesis de glucógeno
- B. Metabolismo de los productos de la oxidación de carbohidratos
 - 1. Ciclo de ácido cítrico
 - 2. Transporte de electrones
 - 3. Fosforilación oxidativa
- C. Metabolismo de los Lípidos
 - 1. Oxidación beta de ácidos grasos
 - 2. Biosíntesis de cuerpos cetónicos
 - 3. Metabolismo de colesterol
- B. Metabolismo de Insulina

Cuarta Unidad: Técnicas de aplicación bioquímica (Sección del Capítulo 4)

- A. Cromatografía de Columna (SEC, AE, CE)
- B. Electroforesis: (SDS-PAGE, 1D, IEF, 2D)
- C. Espectrometría de masa de proteínas (MALDI-MS y ESI-MS)
- D. NMR, Difracción de rayos-X
- E. Principios de aplicación proteómica

V. Actividades

- 1. Conferencias presenciales.
- 2. Discusión de ejemplos en clase

PARA SU INFORMACIÓN: En este curso se presentan y discuten los temas usando presentaciones Power Point (PPT) y la pizarra. Las presentaciones Power Point pueden ser compartidas o suministradas por el profesor, pero **NO** es su obligación hacerlo. Tenga claro que estas presentaciones **NO** son preparadas para que el estudiante estudie de ellas. **NO** se recomienda usarlas como la única fuente de estudio para los exámenes. Usted debe usar el libro de texto, y otras fuentes para estudiar los temas discutidos en clase y practicar problemas. Las presentaciones PPT pueden cambiar continuamente. **No todo lo discutido en clase está necesariamente en estas presentaciones.**

VI. Evaluación

Criterio de Evaluación	Puntos	%
Examen Parcial 1	100	25
Examen Parcial 2	100	25
Examen Parcial 3	100	25
Examen FINAL (de todo)	100	25

Se planifican al menos tres exámenes parciales y un examen final de todo el material discutido durante el trimestre.

Los exámenes se ofrecen en los primeros 90 minutos el día y hora de la clase. **SEA PUNTUAL.** NO se le dará tiempo adicional si llega tarde al examen.

Para los exámenes puede traer una calculadora científica sencilla, lápiz o bolígrafo.

CURVA: Se aplicará la siguiente escala de evaluación en la nota final.

100-85 A 84-75 B 74- 65 C 64-55 D 54-0 F

VII. NOTAS ESPECIALES

1) Servicios auxiliares o necesidades especiales

Todo estudiante que requiera servicios auxiliares o asistencia especial deberá solicitar los mismos al inicio del curso o tan pronto como adquiera conocimiento de los que necesita, a través del registro correspondiente en la Oficina del Consejero Profesional, el Sr. José Rodríguez, ubicado en el Programa de Orientación Universitaria (Oficina 111).

2) Honradez, fraude y plagio

La falta de honradez, el fraude, el plagio y cualquier otro comportamiento inadecuado con relación a la labor académica constituyen infracciones mayores sancionadas por el Reglamento General de Estudiantes. Las infracciones mayores, según dispone el Reglamento General de Estudiantes, pueden tener como consecuencia la suspensión de la Universidad por un tiempo definido mayor de un año o la expulsión permanente de la Universidad, entre otras sanciones.

3) Uso de dispositivos electrónicos

Se desactivarán los teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo electrónico que pudiese interrumpir los procesos de enseñanza y aprendizaje o alterar el ambiente conducente a la excelencia académica. Las situaciones apremiantes serán atendidas, según corresponda. Se prohíbe el manejo de dispositivos electrónicos que permitan acceder, almacenar o enviar datos durante evaluaciones o exámenes.

4) Cumplimiento con las disposiciones del Título IX

La Ley de Educación Superior Federal, según enmendada, prohíbe el discrimen por razón de sexo en cualquier actividad académica, educativa, extracurricular, atlética o en cualquier otro programa o empleo, auspiciado o controlado por una institución de educación superior independientemente de que esta se realice dentro o fuera de los predios de la institución, si la institución recibe fondos federales.

Conforme dispone la reglamentación federal vigente, en nuestra unidad académica se ha designado un(a) Coordinador(a) Auxiliar de Título IX que brindará asistencia y orientación con relación a cualquier alegado incidente constitutivo de discrimen por sexo o género, acoso o agresión sexual. Se puede comunicar con el Sr. George Rivera, Coordinador Auxiliar al teléfono 787-250-1912, extensión 2262 o 2147, o al correo electrónico griverar@metro.inter.edu.

El Documento Normativo titulado **Normas y Procedimientos para Atender Alegadas Violaciones a las Disposiciones del Título IX** es el documento que contiene las reglas institucionales para canalizar cualquier querrela que se presente basada en este tipo de alegación. Este documento está disponible en el portal de la Universidad Interamericana de Puerto Rico (www.inter.edu).

VIII. Recursos educativos

Libro de Texto:

Essential Biochemistry, Charlotte W. Pratt and Kathleen Cornerly, 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc. (2017)

IX. Bibliografía

Textos de Referencia:

1. *Biochemistry*, 8th Ed., Jeremy Berg and John L. Tymoczko, WH Freeman: (2015)
2. *Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level*, 4th Ed., Donald Voet and Judith G. Voet, Wiley: (2015)
3. *Concepts in Biochemistry*, Rodney Boyer. 3rd Ed, Brooks/Cole: (2006).
4. *Lehninger Principles of Biochemistry*, 2th Edition, Nelson and Cox, W.H. Freeman: (2017)
5. *Biochemistry*, 1st Ed. Roger L. Miesfeld and Megan M. McEvoy, W.W. Norton & Company: (2017)
6. *Biochemistry: Concepts and Connections*, Dean R. Appling, Spencer J. Anthony-Cahill, and Christopher K. Mathews, Pearson: (2016)

Recursos electrónicos:

1. Text Book Companion Site:
<http://bcs.wiley.com/hebcs/Books?action=index&itemId=1118083504&bcsId=7913>
2. Interactive Concepts in Biochemistry, 3ed, Rodney Boyer
<http://www.wiley.com/legacy/college/boyer/0470003790/chapter/chapter.htm>
3. <https://www.rcsb.org/pdb/home/sitemap.do>

**REVISADO
MARZO 2020**