



**PLAN DE ESTUDIOS (PE):** Licenciatura en Física Aplicada

**ÁREA:** OPTATIVAS

**ASIGNATURA:** Introducción a la Biofísica Molecular

**CÓDIGO:**

**CRÉDITOS:** 6

**FECHA:** Mayo 2017



**1. DATOS GENERALES**

<b>Nivel Educativo:</b>	LICENCIATURA
<b>Nombre del Plan de Estudios:</b>	Licenciatura en Física Aplicada
<b>Modalidad Académica:</b>	<i>Presencial</i>
<b>Nombre de la Asignatura:</b>	<i>Introducción a la Biofísica Molecular</i>
<b>Ubicación:</b>	<i>Formativo</i>
<b>Correlación:</b>	
<b>Asignaturas Precedentes:</b>	<i>S/P</i>
<b>Asignaturas Consecuentes:</b>	<i>S/C</i>

**2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE** *(Ver matriz 1)*

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
<b>Horas teoría y práctica</b> <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> <b>(16 horas = 1 crédito)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>90</b>	<b>6</b>



### 3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<i>Dr. Eduardo González Jiménez</i> <i>Dr. Valery Poltev</i>
Fecha de diseño:	<i>Enero de 1999</i>
Fecha de la última actualización:	Junio de 2017
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	<i>7 de julio de 2017</i>
Revisores:	<i>Dr. Eduardo González Jiménez</i> <i>Dr. Valery Poltev</i> <i>Dra. Alexandra Deriabina</i>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>Actualización del contenido, la bibliografía y la distribución horaria.</i>

### 4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	Biofísica
Nivel académico:	Maestría o doctorado
Experiencia docente:	1 año
Experiencia profesional:	2 años o mas

**5. PROPÓSITO:** *Iniciar al estudiante en el conocimiento de los fundamentos físicos, químicos y biológicos de los sistemas biomoleculares como son, los ácidos nucleicos y proteínas. Proporcionando los conceptos básicos para elegir una vertiente terminal en biofísica*

**6. COMPETENCIAS PROFESIONALES:** *Interesarse por la adquisición de conocimientos amplios sobre la Naturaleza.*

*Aplicar en la interpretación de los fenómenos naturales un razonamiento crítico y creativo, sustentado en el análisis y la síntesis a través del desarrollo de su capacidad hipotético-deductiva.*

*Preocuparse por desarrollar el hábito de superación continua en el orden científico, técnico y cultural.*

*Demostrar una cultura científica general y actualizada, así como una cultura técnica profesional específica.*

*Demostrar una actitud cooperativa que fomente la integración de esfuerzos consustancial a la organización actual de la ciencia.*



*Reconocer, explicar y encontrar la solución de problemas físicos, experimentales y teóricos, haciendo uso de los instrumentos apropiados de laboratorio, computacionales o matemáticos.*

*Demostrar hábitos de trabajo sistemático, persistente, ordenado e innovador que toda actividad científica o docente requiere.*

*Actuar de acuerdo a una ética profesional con la consecuente responsabilidad social, reconociendo a la ciencia como conocimiento histórico, cultural y social, que debe estar al servicio de la humanidad y del medio ambiente.*

*Demostrar una cultura integral.*

*Por ejemplo: 2.. Dominio de las bases científicas de la medicina (AMFEM)*

*2.1 Dimensión biológica*

*Capacidad de sustentar decisiones médicas en una síntesis del conocimiento teórico, científico y clínico acerca de la estructura y función del organismo humano en condiciones normales y patológicas. Reconociendo que entre la expresión clínica y el proceso patológico existe una mutua interdependencia y que el abordaje preventivo o terapéutico implica incidir sobre las redes multicausales de la enfermedad.*

## 7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Problemas y tareas de la Biofísica.	1. Los diversos objetivos y métodos de la biofísica  2. Tres partes básicas de la biofísica; biofísica molecular, biofísica de la célula y biofísica de los sistemas complejos (clasificación de la IUPAB)  3. Construcción átomo-molecular de los sistemas vivos  4. La estructura y el papel de las moléculas biológicas fundamentales  1	Fundamentals of Biophysics Andrey B. Rubin Scrivener Publishing LLC and Wiley & Sons 2014  M. Duane. Molecular Biophysics. Structure in motion. Oxford, University Press (1999)  Roland Glaser, Biophysics: An Introduction: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
2. La química los sistemas biológicos	2.1. Átomos, Moléculas y tabla periódica 2.2 Configuración electrónica. Orbitales atómicos y orbitales moleculares 2.3 Molecular orgánicas de importancia biológica 2.4 Grupos funcionales 2.5 Moléculas aromáticas	Victor Rodwell, David Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, P. Anthony Weil. <i>Harpers Illustrated Biochemistry 30th Edition 2015</i>  J. Hollum. <i>Principios de fisicoquímica química orgánica y bioquímica</i> , Ed. Limusa 1997
3. Construcción y propiedades químicas de las principales biomoléculas	3.1. Estructura de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) y sus componentes 3.2. Estructura de las Proteínas y sus componentes 3.3. Procesos biológicos de las proteínas y ácidos nucleicos 3.4. Resumen general de los procesos bioquímicos del metabolismo	Biophysics of DNA, A.Vologodskii, Cambridge University Press 2015  Saenger W. <i>Principles of Nucleic Acid Structure</i> . Springer-Verlag, New York, 556p., 1983.  V.A. Bloomfield, D.M. Crothers, I. Tinoco Jr. <i>Nucleic Acids. Structures, Properties and Functions</i> . University Science Books, 2000
4. Conformación estructural de las proteínas y ácidos nucleicos	4.1. Elementos fundamentales de la estructura espacial de las proteínas 4.2. Las posibles conformaciones de los ácidos nucleicos 4.3. La relación entre la estructura primaria y secundaria de las biomoléculas 4.4. La transición de conformación <i>SYN-ANTI</i> en los nucleótidos 4.5. Los diferentes estados de conformación de los anillos de azúcar de la ribosa y desoxirribosa	1.M. Williamson, <i>How Proteins Work</i> , Garland Science, 2011  2. Engelbert Buxbaum, <i>Fundamentals of Protein Structure and Function</i> . Springer, 2007
5. Las interacciones intermoleculares e intramoleculares en los biopolímeros	5.1. Fuerzas Intermoleculares e intramoleculares 5.2. Las interacciones de dispersión	Non-covalent Interactions in Quantum Chemistry and Physics: Theory and Applications 1st Edition 2017 Alberto Otero de la Roza, Gino A. DiLabio



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
	5.3. El enlace de hidrogeno y las interacciones de apilamiento  5.4. Contribución de los diferentes tipos de interacción en la formación de la estructura espacial de los biopolímeros	Theoretical Molecular Biophysics P.O.J. Scherer, S. F. Fischer Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010
6. Las interacciones de las biomoléculas con sus alrededores	6.1. Grupos hidrofílicos e hidrofóbicos de los ácidos nucleicos y proteínas  6.2. El agua como elemento estructural de los biopolímeros	Theoretical Molecular Biophysics P.O.J. Scherer, S. F. Fischer Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010 Sinden R. <i>DNA Structure and Function</i> . Acad.Press., 1994.  V.A. Bloomfield, D.M. Crothers, I. Tinoco Jr. <i>Nucleic Acids. Structures, Properties and Functions</i> . University Science Books, 2000

*Nota: Las referencias deben ser amplias y actuales (no mayor a cinco años)*

### **8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS (Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)**

#### Estrategias de aprendizaje:

Asistencia y atención a clases y asesorías.

Lectura de referencias y notas, así como artículos y páginas de Internet.

Realización y presentación de ejercicios, tareas y proyectos, con recursos bibliográficos, multimedia e Internet.

#### Estrategias de enseñanza:

Exposición detallada, clara y ordenada de los conceptos, leyes y aplicaciones de acuerdo al contenido de la signatura.

Elaborar ejercicios para ejercitar y reforzar los métodos de cálculo para biomoléculas.

Motivar con preguntas y ejemplos de la vida cotidiana para facilitar la elaboración de los propios nuevos conceptos sobre la base de los previos.

Entregar resultados de evaluaciones a tiempo, indicándoles sus fallas.

Interesarse por el avance individual de cada alumno

#### Técnicas de enseñanza aprendizaje



- Preguntas abiertas en clase y en las asesorías.
- Comparación de resultados y soluciones, de manera individual ó en equipo, de las preguntas y problemas planteados en clase.
- Reforzar los que se aprende en clase con el equipo de cómputo visualizando las estructuras moleculares y la dinámica de los procesos de las biomoléculas.
- Hacer resúmenes ó orales y escritos, y presentaciones en ppt, de los principales temas cubiertos en una unidad ó capítulo.
- Se usará el método de aprendizaje cooperativo, basado en el constructivismo social

recursos didácticos

Se utilizarán: Pizarrón, plumones, cuadernos, sistemas de cómputo, programas de cómputo para visualizar moléculas, Proyector para la exposición en clase. Paquetes y programas para realizar cálculos de mecánica molecular y mecánica cuántica. Se empleará el banco de datos de moléculas de acceso gratuito en internet

Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Lluvia o tormenta de ideas</u></li> <li>• <u>Agenda de cuatro pasos o demostración</u></li> <li>• <u>Phillips 66</u></li> <li>• <u>Corrillos</u></li> <li>• <u>Dramatización o Rolle Playin</u></li> <li>• <u>Círculo de expertos</u></li> <li>• <u>Técnica de debate</u></li> <li>• <u>Método de casos</u></li> <li>• <u>Estado del arte</u></li> <li>• <u>Redes de palabras o mapas mentales</u></li> <li>• <u>Grupos de discusión</u></li> <li>• <u>Técnica de la Rejilla</u></li> <li>• <u>Técnica de los Representantes</u></li> <li>• <u>Técnica de concordar-discordar</u></li> <li>• <u>Técnica de Jerarquización</u></li> <li>• <u>Solución de Problemas</u></li> <li>• <u>Técnica de los cuadrados de Bavelas</u></li> <li>• <u>Técnica de las Islas</u></li> <li>• <u>Aprendizaje Basado en Problemas</u></li> <li>• <u>Aprendizaje Basado en Proyectos</u></li> <li>• <u>Estudio de casos</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos...</u></li> <li>• <u>Materiales manipulativos:</u></li> <li>• <u>Juegos:</u></li> <li>• <u>Materiales de laboratorio</u></li> <li>• <u>Materiales audiovisuales:</u></li> <li>• <u>Imágenes fijas proyectables (fotos)-diapositivas, fotografías</u></li> <li>• <u>Materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio...</u></li> <li>• <u>Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión...</u></li> <li>• <u>Programas informáticos (CD u on-line) educativos: videojuegos, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas</u></li> <li>• <u>Páginas Web, Weblog, tours virtuales, webquest, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos on-line</u></li> </ul>

**9. EJES TRANSVERSALES**



*Describe cómo se fomenta(n) el eje o los ejes transversales en la asignatura*

<b>Eje (s) transversales</b>	<b>Contribución con la asignatura</b>
Formación Humana y Social	Dan conocimiento de valores éticos y de respeto a la naturaleza, al estudiar sistemas vivos se debe respetar un código de valores.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	El uso de simulación por computadora es una herramienta básica para esta asignatura
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Razonar con lógica, expresarse con claridad y precisión sobre los fundamentos físicos en los que se basan las moléculas biológicas. Conocer, entender y saber manejar las técnicas y métodos de la simulación computacional de la estructura de los sistemas biológicos anivel molecular.
Lengua Extranjera	La mayoría de los textos usados son en inglés, una buena formación en inglés es deseable.
Innovación y Talento Universitario	Las teorías que permiten entender y predecir el comportamiento de sistemas vivos están en construcción, por lo que es un área de oportunidad para nuevas propuestas.
Educación para la Investigación	La biofísica es un área de investigación permanente, por lo que tener métodos de investigación permite desarrollar habilidades y métodos nuevos para el estudio de sistemas vivos.

**10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN** *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

<b>Criterios</b>	<b>Porcentaje</b>
▪ <u>Exámenes</u>	50%
▪ <u>Participación en clase</u>	10%
▪ <u>Tareas</u>	20%
▪ <u>Exposiciones</u>	20%
▪ <u>Simulaciones</u>	
▪ <u>Trabajos de investigación y/o de intervención</u>	
▪ <u>Prácticas de laboratorio</u>	
▪ <u>Visitas guiadas</u>	
▪ <u>Reporte de actividades académicas y culturales</u>	
▪ <u>Mapas conceptuales</u>	
▪ <u>Portafolio</u>	
▪ <u>Proyecto final</u>	





▪ <i>Rúbrica</i>	
▪ <i>Lista de Cotejo</i>	
▪ <i>Guías de Observación</i>	
▪ <i>Bitácora</i>	
▪ <i>Diarios</i>	
Total	100%

### 11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario
Asistir como mínimo al 70% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

**Notas:**

- a) La entrega del programa de asignatura, con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse en formato electrónico, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica, a la Dirección General de Educación Superior.
- b) La planeación didáctica deberá ser entregada a la coordinación de la licenciatura en los tiempos y formas acordados por la Unidad Académica.