



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Física

ÁREA: OPTATIVAS

ASIGNATURA: MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE LA BIOFÍSICA MOLECULAR

CÓDIGO:

CRÉDITOS: 6

FECHA: Mayo 2017



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	<i>Licenciatura</i>
Nombre del Plan de Estudios:	<i>Licenciatura en Física</i>
Modalidad Académica:	<i>Presencial</i>
Nombre de la Asignatura:	<i>Métodos de Investigación de la Biofísica Molecular</i>
Ubicación:	<i>Nivel formativo#</i>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<i>Introducción la Biofísica Molecular</i>
Asignaturas Consecuentes:	

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

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



3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<i>Eduardo González Jiménez, Valery Poltev</i>
Fecha de diseño:	<i>Enero de 1999</i>
Fecha de la última actualización:	<i>Noviembre 2011</i>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	<i>7 de Julio de 2017</i>
Revisores:	<i>Eduardo González Jiménez, Valeri Poltev, 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
Experiencia docente:	1 año
Experiencia profesional:	2 años

5. PROPÓSITO:

Conocer y aplicar los métodos de la física experimental y teórica para la investigación de los sistemas biomoleculares. Ácidos nucleicos y proteínas. Proporcionando los conceptos básicos y los métodos de estudio para elegir una vertiente terminal en biofísica molecular

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.

7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Estado actual en la investigación de la estructura de las biomoléculas	1.1. Polimorfismo de los ácidos nucleicos y las proteínas. Tipos fundamentales de estructuras. 1.2. Banco de datos de las estructuras de los biopolímeros (Protein Data Bank – PDB y Cambrich) 1.3. Cambios estructurales en las biomoléculas que ocurren durante el funcionamiento biológico	Biophysics of DNA A.Vologodskii Cambridge University Press 2015 M. Duane. Molecular Biophysics. Structure in motion. Oxford, University Press (1999) Saenger W. Principles of NucleicAcidStructure. Springer-Verlag, New York, 556p.,1983. http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do http://ndbserver.rutgers.edu/
2. Métodos experimentales para la investigación de biomoléculas.	2.1. Difracción de rayos X en las biomoléculas. Fundamentos básicos 2.2. Contribución de los estudios de rayos X al estado actual de la biología molecular y la biofísica 2.3. Restricciones de la aplicación del análisis de rayos X en el estudio de las biomoléculas 2.4 Espectroscopia óptica, ultravioleta e infrarroja.	Fundamentals of Biophysics Andrey B. Rubin Scrivener Publishing LLC and Wiley & Sons 2014



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
	2.5. Espectroscopia NMR (resonancia magnética nuclear). Efecto nuclear Overhauser	
3. Los métodos mecánico-cuánticos para la investigación de las biomoléculas	3.1. Aproximaciones aplicadas para resolver la ecuación de Schrödinger para sistema multi-atómicos. 3.2. Funciones de onda, el conjunto de bases. 3.4. Método de Hartree-Fock.y métodos que consideran la correlación electrónica 3.5. Método de Funcionales de la Densidad electrónica	Levin Ira N. Química Cuántica: Prentice Hal, 2001 Christopher J. Cramer. Essentials of Computational Chemistry: John Wiley & Sons, 2002 Szabo A., Ostlund N.S. Modern Quantum Chemistry: McGraw-Hill Publishing Company, 2010.
4. Potenciales de Mecánica Molecular.	4.1. Conjuntos de ecuaciones y parámetros que definen un campo de fuerzas. Campos de fuerzas contemporáneos 4.2. Energía Interna de las moléculas 4.3. Componentes de energía de interacción entre las moléculas en la aproximación de mecánica molécula	Ramachandran K.I., Deepa G, Namboori K Computational Chemistry and Molecular Modeling: Principles and Applications. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2008
5. Aplicación de los métodos computacionales a las biomoléculas	5.1. Análisis teórico de la conformación molecular 5.2. Regiones de conformaciones de mínima energía en los fragmentos de los ácidos nucleicos y las proteínas 5.3. Contribución del análisis teórico conformacional al estado actual del estudio de la estructura de los ácidos nucleicos y las proteínas 5.4. Principios de Dinámica Molecular 5.5. Fundamentos del método de Monte Carlo. Cadenas de Markov, ensamble NVT, condiciones de frontera y aproximación de cúmulos (clusters).	Theoretical Molecular Biophysics P.O.J. Scherer, S. F. Fischer Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010 Biophysics of DNA A.Vologodskii Cambridge University Press 2015



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
6. Problemas de la estabilidad de los biopolímeros	6.1. Tipos de daños fundamentales ocasionados a las biomoléculas por la acción de factores exogénicos y endogénicos 6.2. Fijación y conservación del daño ocasionado en el material genético 6.3. Consecuencias genéticas ocasionadas por las desviaciones en la estructura de los ácidos nucleicos	Biophysics of DNA A.Vologodskii Cambridge University Press 2015 V.A. Bloomfield, D.M. Crothers, I.Tinoco Jr. Nucleic Acids. Structures, Properties and Functions. University Science Books, 2000

8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS



Estrategias y técnicas didácticas

Recursos didácticos



- 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. Apoyarse en presentaciones en ppt.
- Elaborar ejercicios para reforzar los métodos de cálculo para biomoléculas.
- Motivar con preguntas y ejemplos de problemas conocidos 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 o 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, equipo de cómputo, programas de cómputo para visualizar moléculas. Proyector para la

- Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos...
- Materiales manipulativos:
- Juegos:
- Materiales de laboratorio
- Materiales audiovisuales:
- Imágenes fijas proyectables (fotos)- diapositivas, fotografías
- Materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio...
- Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión...
- Programas informáticos (CD u on-line) educativos: videojuegos, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas
- Páginas Web, Weblog, tours virtuales, webquest, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos on-line



exposición en clase. Paquetes y programas para realizar cálculos de mecánica molecular y mecánica cuántica. Emplear los bancos de datos de estructuras cristalinas y de NMR para moléculas biológicas.

9. EJES TRANSVERSALES

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
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 las interpretaciones de los resultados de los cálculos de la simulación de biomoléculas. Conocer, entender y saber manejar las técnicas y métodos de la simulación computacional de la estructura de los sistemas biológicos a nivel 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

Criterios	Porcentaje
▪ <i>Exámenes</i>	50
▪ <i>Participación en clase</i>	10
▪ <i>Tareas</i>	20
▪ <i>Exposiciones</i>	20
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