PROGRAMA - AÑO 2024			
Espacio Curricular:	Bioenergética (EB101)		
Carácter:	Electivo	**Período:**	1° Semestre
Carrera/s:	Licenciaturas en Ciencias Básicas con orientación en Biología, Física y Química PGU en Ciencias Básicas con orientación en Física y Química		
Profesor Responsable:	Luis Mayorga		
Equipo Docente:	Vanesa GALASSI Mario DEL POPOLO		
Carga Horaria: 96 horas (72 horas prácticas; 24 horas teóricas			
Recomendaciones de Cursado:	Química Biología y Biología Celular		

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Se espera que los alumnos adquieran conocimiento general sobre los conceptos y problemas asociados a los cambios energéticos que son necesarios para la supervivencia celular. Dado que toda célula es un sistema abierto que funciona fuera del equilibrio, se manejarán conceptos de termodinámica aplicables a estas situaciones. Se pondrá énfasis en un manejo semicuantitativo e intuitivo que permita al alumno abordar la bioenergética desde un enfoque molecular, que es el que prevalece en la enseñanza moderna de la Biología Celular.

2-DESCRIPTORES

Resolución de problemas de transferencia de energía desde una perspectiva molecular en sistemas celulares

Análisis de vías metabólicas como canales armados en base a la actividad enzimática que condicionan los productos finales

Análisis de flujos de información en sistemas celulares y su papel en el accionar celular.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

Unidad 1: Introducción a la Bioenergética

La paradoja de la vida: sistemas altamente ordenados que proliferan en todos los ecosistemas de la tierra. Las leyes de la termodinámica. Conservación de la energía. La noción probabilística de la entropía. Termodinámica molecular. Simulaciones en cajas para visualización de i) entropía, entalpía y energía libre de Gibbs y ii) reacciones químicas en el equilibrio y fuera del equilibrio.

Unidad 2: Vías Metabólicas

Cinética de las reacciones químicas. Simulaciones en cajas para visualización de velocidad de reacción y energía de activación. Cinética enzimática. Simulación con COPASI de redes de reacciones químicas, cinética química catalizada por enzimas y regulación por inhibidores.

Análisis de las principales vías metabólicas de la célula. Flujo energético, puntos de control y regulación de las vías metabólicas. Compartamentalización del interior celular.

Unidad 3: Membranas Biológicas

Gradientes a través de membranas: químicos y eléctricos. Potencial de membrana. Cadenas transportadoras de electrones en mitocondrias y cloroplastos. Uso de gradientes de concentración y de moléculas químicamente activas para impulsar el metabolismo celular.

Unidad 4: Información y entropía

Demonio de Maxwell. Relación entre entropía e información. Máquina de Szilard y principio de Landauer. Demonios y el flujo de la información en el Dogma Central de la Biología Molecular. Entropía termodinámica y entropía de Shannon. Logos de secuencias. Información mutua y el ensamble de la célula como una estructura disipativa auto-replicativa. Cuál es el mensaje y quien es el lector del mensaje en el ensamble de un ser vivo. El origen de la información y el origen de la vida. Información y su evolución darwiniana.

Trabajos Prácticos

1- Propiedades electrostáticas de membranas (laboratorio)

Estabilidad de la doble hebra de ADN estimada por el modelo de “vecinos cercanos" (computacional)

4-BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

Physical Biology of the Cell. Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot, Herman G. García, Garland Science, Taylor and Francis Group, New York, USA

Bibliografía Complementaria

Biological Thermodynamics. Donald Haynie. Cambridge Univesity Press. Cambridge, UK

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

El conocimiento en cada tema se construirá en base a i) clases teóricas disparadoras de un problema, ii) distribución de preguntas a resolver por los alumnos y iii) exposición por cada grupo y discusión con el resto. Este esquema se complementará con distribución de preguntas a resolver íntegramente por los alumnos y preparación y exposición de temas especiales y de acuerdo al interés de los alumnos. Se hará uso intensivo de simulaciones basadas en agentes para analizar el comportamiento de moléculas y de software de uso libre para solución de ecuaciones diferenciales.

Evaluación: La evaluación será continua evaluándose cada intervención del alumno en el desarrollo del curso. Los alumnos tendrán posibilidad de recuperar actividades en las que no pudieron participar mediante la asignación de tareas complementarias. Se tomarán además dos parciales integradores escritos

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Reunir un puntaje de al menos 60% de la totalidad de puntos posibles sumando todas las actividades del curso

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Para aprobar la asignatura por promoción los alumnos regulares deben reunir un 80% de la totalidad de puntos posibles sumando todas las actividades del curso. Las solicitudes de promoción serán resueltas antes del primer turno de exámenes finales.

Para aprobar la asignatura, los estudiantes que regularizaron y obtuvieron entre 60% y 79% deberán resolver un conjunto de problemas escritos y aprobarán con un puntaje igual o mayor al 60%.

Los alumnos libres deberán aprobar el mismo conjunto de problemas escritos y además aprobar un coloquio oral de carácter intensivo *El sistema de calificaciones empleado se encuentra aprobado por Ord. Nº 108/2010 CS – Art. 4:*

Resultado	*Escala Numérica Nota*	*Escala Porcentual %*
No Aprobado	*0*	*0 %*
	1	*1 a 12 %*
	2	*13 a 24 %*
	3	*25 a 35 %*
	4	*36 a 47 %*
	5	*48 a 59 %*
Aprobado	*6*	*60 a 64 %*
	7	*65 a 74 %*
	8	*75 a 84 %*
	9	*85 a 94 %*
	10	*95 a 100 %*

PROMOCIONABLE *(Marque con una cruz la respuesta correcta)*	SI	X	NO	

8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

(Debe indicar las fechas/días de clases teóricas, prácticas y evaluaciones

Fechas	Clases teóricas	Actividades Prácticos	Evaluaciones
11/03 al 15/03	Clase inaugural de bienvenida		
18/03 al 22/03	Miércoles Primera y segunda ley de la termodinámica. Enfoques macro y molecular Multiplicidad y distribución de	Preguntas primera ley Distribución de Boltzmann. Ejercicios planilla Excel	

	Boltzmann		
25/03 al 29/03	Miércoles Clase Mario: Termodinámica, Energía Libre y mecánica estadística. Vanesa (1h). Repaso distribución más probable: multiplicidad y Boltzmann. Entregamos primera guía con devolución semana del 3/4 Viernes Clase Luis. Equilibrio, potencial químico. Velocidad de reacción.	Luis (viernes): Cajas: simulaciones NetLogo. Equilibrio y avance de reacción. Potencial químico. Energía de activación y velocidad de reacción. Cajas para fusión del agua y para reacción propanol/isopropanol	
01/04 al 05/04 Sólo clase del miércoles	Miércoles Clase Mario: Equilibrio químico. Potencial químico Clase Luis: Ejercicio canal	Ejercicio Canal voltaje dependiente	
08/04 al 12/04	Reacciones redox Cinética enzimática Introducción teórica TP1	TP1: Introducción Teórica TP1: Trabajo de Laboratorio	
15/04 al 19/04	Mario Cinética química. Entregamos segunda guía con devolución la semana del 24/4	Cajas: cálculo Ea Copasi. Cinética química Copasi.Cinética enzimática	
22/04 al 26/04	Metabolismo Celular	Ejercicios aula	
29/04 al 03/05			Primer Examen Parcial
	Vías metabólicas		

06/05 al 10/05	Vías metabólicas	Exposición alumnos	
13/05 al 17/05	Información y termodinámica Clase de Mario	Cálculo de logos	
20/05 al 24/05	TP2: Introducción Teórica	TP2: Trabajo Práctico	
27/05 al 31/05	Demonios de Maxwell en biología celular	Paper sobre síntesis de ADN	
03/06 al 07/06	El origen de la información Teorías sobre el origen de la vida Mundo ARN		Segundo Examen Parcial
10/06 al 14/06			Recuperatorio
17/06 al 19/06	Entrega de regularidades		

Luis Mayorga

FIRMA Y ACLARACIÓN

PROFESOR RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR