PROGRAMA CURSADA 2026

CARRERA:	**Profesorado secundario de Biología**	UNIDAD CURRICULAR	Fisicoquímica de los sistemas biológicos
CURSO y COMISIÓN/ES	**2° B**	FORMATO CURRICULAR	Asignatura
MODALIDAD DE CURSADA	**Presencialidad plena**	PLAN AUTORIZADO POR RESOLUCIÓN Nº	EX-2022-36446435-GD EBA-SDCADDGCYE - DC
DOCENTE	**RAIMONDO, HEBE H.**	HORAS DE CLASES: Hs. semanales …3…… Hs. Anuales: ……96……	3 96
MATERIA/S CORRELATIVA/S Introducción a la Física y la Astronomía y Química y Actividades Experimentales 1.			
Modo de ACREDITACIÓN PROMOCIONAL			

- **FUNDAMENTOS:**

  La FISICOQUÍMICA es una parte de la Química cuyos objetivos son la descripción y comprensión de las reacciones y procesos químicos, aplicando métodos de la Física. La Fisicoquímica clásica comprende dos grandes temas : la termodinámica y la cinética química, dos formas complementarias de estudiar las reacciones y procesos químicos. La termodinámica tiene como objetivo predecir, desde un punto de vista energético, la posibilidad de que una reacción química ocurra en determinadas condiciones y si es que ocurre, en qué extensión lo hace independientemente del tiempo.

  En cambio, la cinética tiene como objetivo la descripción de cómo transcurren las reacciones en función del tiempo. En este curso de Fisicoquímica nos ocuparemos de la termodinámica y de la cinética química clásicas orientadas a su aplicación a los sistemas biológicos, entendiendo a los mismos como sistemas abiertos que intercambian materia, energía e información con el entorno. Retomando los conceptos de Calor, calorimetría y de Energía Cinética, ya desarrollados en los cursos de Física y de Química y Actividades Experimentales, trabajaremos las leyes de la termodinámica e introduciremos las funciones de Estado, aplicándolas a las reacciones químicas metabólicas y las transformaciones energéticas que se producen en estas reacciones en vistas a una comprensión más significativa del Metabolismo que se completará en el curso de Química Biológica del tercer año. Se introduce, asimismo, Química del Carbono y la teoría estructural que permite relacionar la

estructura de los compuestos orgánicos y biológicos y sus propiedades físicas y químicas. En este sentido, esta materia retoma el modelo de la Mecánica Cuántica Ondulatoria, introducido en Química y Actividades Experimentales de primer año, profundizando aquellos aspectos que hacen posible aplicar la TEORÍA ESTRUCTURAL y la Teoría de Orbitales Moleculares para comprender las propiedades de las funciones orgánicas presentes en las moléculas de importancia biológica, en todos sus niveles estructurales y las características de los catalizadores biológicos, de sus sitios activos y su rol en el metabolismo Además, articulando con Física de primer año, continuaremos con el estudio de los fluidos y se profundizará en la relación entre las propiedades de las soluciones acuosas y las interacciones moleculares en el seno de los líquidos. En este punto se hará especial hincapié en aquellos fenómenos especialmente importantes en las células y en los organismos como la tensión superficial, la capilaridad, la difusión. Seguiremos con el estudio de las medidas de concentración, actividad y potencial químico para continuar con los conceptos fundamentales de la fisicoquímica de las membranas biológicas, la relación con su 1 estructura y los fenómenos de transporte a través de las mismas, difusión simple, facilitada, ósmosis y transporte activo.
Con el mismo criterio, introduciremos los principios de Electricidad, Magnetismo, Luz y Sonido con el objetivo de facilitar la comprensión de los mecanismos celulares y orgánicos, como el potencial de membrana, la conducción del impulso nervioso, el estímulo de la contracción muscular y los relacionados con el Magnetismo y los sistemas de orientación del vuelo de la aves. La luz, en su carácter de onda electromagnética es fundamental para comprender la Fotosíntesis y los fenómenos de bioluminiscencia.
La interdisciplinariedad diluye los límites de las disciplinas concentrándose en nuevos objetos de estudio, toma de cada ciencia lo que necesita para resolver los problemas que estos objetos presentan. Este enfoque ha permitido el surgimiento de nuevas ciencias y en la didáctica de la ciencias acerca a los estudiantes al modo de producción del conocimiento científico y a la aplicación en su práctica docente.

- **APORTES A PRÁCTICA DOCENTE**

  La asignatura aporta las herramientas teóricas prácticas de la Física y de la Química que permiten a los futuros profesores planificar clases, diseñar observaciones y experimentos para su práctica que analicen adecuadamente los fenómenos biológicos en los diferentes niveles de organización.
  Aporta las ideas centrales de la termodinámica con el objetivo de realizar intervenciones didácticas bien fundamentadas sobre los procesos biológicos básicos como la fermentación o la respiración celular y otros procesos metabólicos.
  En especial, el manejo de modelos teóricos les facilitará el diseño de actividades basadas en la resolución de problemas que estimulen a sus estudiantes a proponer hipótesis o a realizar predicciones bien argumentadas, diseñar experimentos, discutir sus resultados en el marco de los modelos aceptados por la ciencia en la actualidad y comprender teorías, experimentos y explicaciones de la historia de la ciencia que es un recurso didáctico particularmente útil para concitar el interés de los alumnos y observar la evolución de las ideas científicas a lo largo de la historia y acercarse al modo de producción del conocimiento científico.
  Además, el dominio del léxico y de las formas discursivas de las tres ciencias los capacitará para el la elaboración de trasposiciones didácticas de los textos académicos y su adecuación al nivel de los cursos en que tengan que desempeñarse

- **PROPÓSITOS:**

☐ Introducir a los y estudiantes en los fundamentos de la FISICOQUÍMICA a partir del abordaje de temas , de relevancia BIOLÓGICA.

☐ Brindar los andamiajes necesarios para la construcción de esquemas conceptuales que permitan entender los problemas, analizar sus causas y plantear diferentes posibilidades de resolución.

- ☐ Vincular la resolución de problemas con los modos de producción del conocimiento científico y con los métodos variados que utilizan los científicos para resolver problemas y justificar sus conclusiones.
- ☐ Proponer una visión de las actividades científicas y de la comunidad científica como una acción colectiva y fundamental para el desarrollo del país y para el bienestar de la comunidad dado que la finalidad de la ciencia es el mejoramiento de la vida en todos sus aspectos.
- ☐ Enseñar a utilizar modelos de partículas, submicroscópicos, modelos atómicos, modelos moleculares, estructura electrónica y relacionar la estructura submicroscópica, geométrica y electrónica de la materia, con las propiedades físico químicas de átomos, iones, moléculas y con las propiedades macroscópicas de las sustancias y sus implicancias biológicas.
- ☐ Relacionar la estructura de las biomoléculas con sus propiedades químicas y sus funciones metabólicas.
- ☐ Analizar las transformaciones químicas metabólicas en términos relacionados con la ruptura y formación de nuevos enlaces, considerando los cambios energéticos en el seno de la reacción y con respecto al entorno.
- ☐ Presentar la Termodinámica Química como una herramienta para comprender las transformaciones energéticas en las reacciones metabólicas y predecir la evolución de las mismas.
- ☐ Facilitar las Actividades Experimentales organizando experiencias de laboratorio significativas que permitan un aprendizaje activo de los contenidos.
- ☐ Discutir y concientizar sobre temas de seguridad y buenas prácticas en las actividades experimentales: cuidado en la manipulación de los reactivos, mecheros y material de vidrio atendiendo a la seguridad propia y de sus compañeras/os.
- ☐ Uso de protección especial, gafas de seguridad, guardapolvo, matafuegos, grifos etc.
  Incluir la lectura y escritura en todas las temáticas desarrolladas, intentando que los estudiantes hagan conscientes los procesos cognitivos y metacognitivos que se ponen en juego al leer o escribir.
    - ☐ Este proyecto propone utilizar la experimentación en su doble objetivo didáctico de ligar la evolución de los cambios macroscópicos observables en los procesos con los modelos que los interpretan y las teorías que los explican y como motivación para agudizar la observación, y también como actividad que permite resolver problemas y contestar preguntas mediante experimentos diseñados, efectuados e informados por los y las estudiantes. Esto representa, además un aporte importante para la práctica de la enseñanza ya que los y las estudiantes tendrán oportunidad de adquirir habilidades de diseño de experimentos con materiales de uso cotidiano o de laboratorio y crear un portfolio de actividades experimentales para recrear en su práctica docente

- **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

-Explicar las diferencias y relaciones de objetos de estudios entre las distintas disciplinas del área de las Ciencias Naturales
-Conceptualizar fenómenos biológicos aplicando nociones de la Física y la Química.
-Describir fenómenos que permitan observar la transformación de la materia y la energía, en procesos biológicos.
-Visibilizar los lenguajes y formas de representación características de las Ciencias Naturales, en las producciones escritas, visuales y orales.
-Elaborar actividades experimentales, que favorezcan la formulación de preguntas, la interpelación de resultados y la construcción de argumentos
-Modelizar fenómenos biológicos que permitan explicar los procesos involucrados y analizados.

-Ampliar y profundizar los conocimientos básicos de los fenómenos naturales y procesos biológicos abordados en estudios anteriores.
-Comprender el mundo natural, el desarrollo de otras ciencias y sus aplicaciones tecnológicas, desde una perspectiva de Alfabetización Científico - Tecnológica.
- Interpretar gráficos en lo que se representan variables
-Interpretar, analizar, justificar y resolver problemas, trabajos experimentales aplicando argumentos teóricos y empíricos.
-Escribir informes de investigación o la resolución de problemas de forma individual o colaborativa mediante herramientas de entornos digitales.

- **CONTENIDOS Y BIBLIOGRAFÍA de cada Unidad**

UNIDAD 1: **INTRODUCCIÓN LA QUÍMICA ORGÁNICA EN CONTEXTO CELULAR** Compuestos del Carbono. Hibridación del Carbono. Geometría Molecular. Relación estructura propiedades de los compuestos del Carbono. Funciones Oxigenadas y Nitrogenadas. Compuestos Químicos de la vida. Grupos funcionales orgánicos de importancia biológica. Relación grupos funcionales, otros niveles estructurales y propiedades . Las biomoléculas y sus funciones biológicas: reacciones de la química orgánica aplicadas en contextos biológicos: sustitución y eliminación. oxido-reducción: como intercambio de electrones e hidrógenos, hidrogenación y deshidrogenación como intercambio de energía de enlaces carbono - carbono y carbono - oxígeno, en los procesos metabólicos.

Bibliografía obligatoria: Timberlake, K. 2013 Química General, Orgánica y Biológica Cap11 al Cap18 cuarta edición Pearson
Educación México. (Disponible en pdf) Micocci Leandra. 2014.
Fisicoquímica biológica. Unidad 9: Biomoléculas: carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Universidad Nacional del Litoral. (Disponible en pdf.)

Bibliografía consulta:
Wade Leroy. 2011. Química orgánica.. Volumen 1, Volumen II. Séptima edición. Ed. PEARSON Educación, México Nelson 2009
Lehninger Principios de Bioquimica. Aminoácidos péptidos y proteínas Pag. 71 Estructura de las proteínas Pag.113 Glúcidos Pag 235 Lípidos Pag 343 Nucleótidos y Acidos Nucleicos 271

UNIDAD 2: **TERMODINÁMICA Y CINÉTICA DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS**: Revisión del lenguaje coloquial al simbólico, escritura química. Ecuaciones químicas. Reacciones químicas. Sistemas materiales, clasificación. Ley de conservación de la masa y la energía. Las leyes de la termodinámica: energía libre de Gibbs y equilibrio. La energía en las reacciones químicas. transformación de la energía durante las mismas, reacciones reversibles e irreversibles, aplicadas a procesos de importancia metabólica, rupturas y formación de enlaces de alta energía. El ciclo del ATP. Introducción a la cinética química. Modelo de las colisiones. Teoría del complejo activado. Energía de activación. Efecto de catalizadores en reacciones bioquímicas: enzimas como catalizadores biológicos. Metabolismo celular e intervención de las enzimas. (FERMENTACIÓN).
T. Exp. Catálisis . Agente físico. Agente químico Agente biológico CATALASAS
Alfabetización Académica: Lectura y Escritura en ciencias: Cereijido, M. Elogio del desequilibrio Siglo XXI Colección Ciencia que ladra - 2009 Cómo se originaron los modelos científicos de la vida. pág. 30.

REACCIONES QUÍMICAS en los SERES VIVOS. https://youtu.be/9Kn7q7_H7WQ
Las leyes de la TERMODINÁMICA en los SERES VIVOS https://youtu.be/sxh88KvQiZI

Los seres vivos y los intercambios de materia y energíahttps://youtu.be/EumHRnLPkoM
ENERGÍA LIBRE DE GIBBS QUÍMICO QuímicaFísica. https://youtu.be/zDcXlr9C4kw

Bibliografía obligatoria: Angelini y otros. 1995. Temas de Química General EUDEBA Cap.10
Introducción a la Termodinámica y termoquímica- Cap 13
Cinética Química -Rivero Behar- Biofísica para las ciencias de la Salud- Cap 6
Cromer, AH (1989) Física para las ciencias de la vida. Cap 5 Energía Cap 11 Calor, Cap 12 Termodinámica
Harper2009 Bioquímica Cap 11 Bioenergética y el ciclo del ATP (Disponible Pdf)

Aplicación de los principios de la termodinámica a los seres vivos. 2012. Lic. Puican Farroñay Christian. Universidad de Cuyo. (Disponible en pdf.) https://museovirtual.csic.es/salas/vida/vida1.htm

Bibliografía consulta: Nelson, 2009 Lehninger, Principios de Bioquímica - Cap. 14
Principios de Bioquímica. Enzimas pag. 183 Bioenergética y ciclo del ATP pag. 306}
Glasstone Lewis,1975 Elementos de Química Física Cap 10 Energía libre y Equilibrio Químico.

UNIDAD 3: **FISICOQUÍMICA DE LOS FLUIDOS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS**: Revisión de las propiedades del agua. Relación de la estructura molecular y propiedades del agua. Teoría electrolítica de Arrhenius. Solubilidad de sustancias covalentes polares, no polares e iónicas Propiedades Coligativas. Ascenso ebulloscópico, descenso crioscópico, Potencial Químico Equilibrio Químico Teoría Ácido Base de Bronsted Lowry. Producto Iónico del Agua. Escala de pH. Regulación del pH. Soluciones reguladoras . Sistemas Buffer del organismo. Regulación del pH en la sangre.

PRINCIPIOS DE HIDRODINÁMICA EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS Hidrodinámica aplicada a la circulación en los seres vivos. Tipos de flujo, Ecuación de Bernoulli, Fuerzas de cohesión, Tensión Superficial y Capilaridad. Flotación. Leyes de difusión. Difusión simple y facilitada. Transporte Activo. Curvas representativas de los diferentes tipos de transporte a través de la Membrana.
T. Exp: INDICADOR CASERO DE pH. Determinación aproximada del pH de alimentos y sustancias de uso corriente.
T. Exp: Cohesión, tensión superficial Capilaridad Flotación. Observación y Justificación en función de la relación estructura del agua y los fenómenos observables. El fenómeno de la capilaridad se puede observar en muchos ensayos sencillos y se puede modelizar por ej. con dos portaobjetos con raíces y hojas de papel de filtro o canson o con tela de algodón. También pueden observar el fenómeno de la capilaridad en una cromatografía en papel.
T. Exp: Presión Osmótica de las proteínas. Observación de los fenómenos de difusión y del efecto osmótico de las proteínas en un modelo (huevo, después de disolver la cáscara con vinagre de alcohol). Huevo en agua destilada, huevo en sacarosa deshidratado. Los códigos de la vida libro del docente. Observación de los fenómenos de difusión a través de una membrana en función de la concentración, turgencia, etc. También se podría hacer una experiencia con membrana de celofán. Si se consigue tubo de celofán.

Bibliografía obligatoria: Angelini y otros. 1995. Temas de Química General EUDEBA Cap12
Teoría Electrolítica Ácido Base pH
Rivero Behar Biofísica para las ciencias de la Salud Cap2
Harper 2009 Bioquímica Cap 2 Agua y pH. Pag 6
Asimov 2018-Apuntes de Biofísica para el CBC Hidrodinámica p.129, Viscosidad pag 161 Gases Soluciones p.179 Osmosis P. 195

Cromer, AH (1989) Física para las ciencias de la vida. Cap 7 Fluidos Cap 8 gases Cap 9 líquidos
https://asimov.com.ar/wp-content/uploads/L-BIO-1-con-tapa-para-anillar-242-Pag-A%C3%B1o-2018.pdf
Bibliografía consulta: Nelson, 2009 Lehninger, Principios de Bioquímica Membrana y fenómenos de transporte Pag 371
Glasstone Lewis 1975- Elementos de Química Física Cap Cap 5 Propiedades físicas de los líquidos.

UNIDAD 4: **ELECTRICIDAD, MAGNETISMO, LUZ Y SONIDO EN SISTEMAS BIOLÓGICOS:** Revisión de carga, campo eléctrico y corriente eléctrica. Resistividad y resistencia eléctrica. Ley de Joule y potencia eléctrica. Campo eléctrico terrestre y su relación con el desplazamiento de organismos. Revisión de la interacción entre campos eléctricos y magnéticos. Fuerza magnética. Campo magnético generado por una corriente eléctrica. Espectro electromagnético y efectos de la radiación sobre los sistemas biológicos.
LA LUZ Y LAS VIBRACIONES EN SISTEMAS BIOLÓGICOS: El movimiento ondulatorio, periodicidad temporal y espacial. Frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación: su relación. Pigmentos fotosintéticos, receptores de visión e incidencia de la luz. frecuencia y color de la luz. Nociones de reflexión y refracción de ondas y su relación con los seres vivos. Estructuras receptoras de ondas electromagnéticas. Fotorreceptores. Diversidad de órganos en el mundo biológico. La frecuencia y el tono del sonido. Producción y propagación de la onda sonora en sistemas vivos. Nivel de intensidad en la audición en los seres vivos. Diversidad de órganos y estructuras que perciben vibraciones. Mecanoreceptores. El Campo Electromagnético, cómo surgen las fuerzas Eléctricas y Magnéticas Campo magnético en la tierra y los seres vivos .El campo magnético y la vida ¿Cómo se orientan los animales?
• Magnetorrecepción https://youtu.be/u4wcMSdjiM
El magnetismo y el cuerpo humano.... https://youtu.be/zTqRtjjeze4

Los PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS -
[La absorción de la luz en la fotosíntesis]
La FASE LUMÍNICA de la FOTOSÍNTESIS [Los Fotosistemas y el Transporte de Electrones]

Bibliografía Obligatoria: Cromer, AH (1989) Física para las ciencias de la vida. Cap 17 Electricidad Cap 18-5 bioelectricidad Cap 19 Magnetismo 19.5 biomagnetismo. Cap 15 Luz Cap 16 Óptica Cap 14 Sonido Rivero Behar Biofísica para las ciencias de la Salud Cap 5
Bibliografía de Consulta: Serway R.2005 FISICA Para Ciencias e Ingeniería.Vol II 6a ed Thomson ed. Parte 1 Electricidad y Magnetismo. Cap 12 Ondas electromagnéticas. Parte II Luz y óptica.

- **PROPUESTA E INTERVENCIÓN DIDÁCTICA**
  Criterios de Secuenciación de los contenidos Responden a la intención de presentar los contenidos haciendo eje en los fenómenos energéticos relacionados con los sistemas biológicos, introduciéndose en la complejidad de la estructura molecular de las biomoléculas, en la multiplicidad de las interacciones y reacciones metabólicas que permiten cumplir las funciones vitales manteniendo la homeostasis. Aquellos contenidos que requieren el mayor grado de integración se abordarán cuando los estudiantes manejen con soltura los contenidos más generales. Con respecto al desarrollo de las clases. Entendemos la clase como un espacio de comunicación multidireccional, el estudiante debe expresarse con libertad, siempre en el marco de respeto y consideración hacia la profesora y sus compañeros/as. Las profesoras utilizan la exposición para presentar los problemas centrales del contenido a abordar. Presentarán preguntas y actividades que

recuperen los conocimientos previos que los estudiantes tienen del tema, y permitan poner en evidencia los escollos habituales en la apropiación de ciertos conocimientos, hipótesis propias sobre la naturaleza que impiden la comprensión y que habitualmente resultan muy resistentes. También, aplicaremos la construcción de mapas conceptuales, esquemas mentales y otras técnicas que permitan representar los nexos lógicos del tema. Se estimulará la autoevaluación como una forma de controlar el propio aprendizaje (metacognición). En las actividades experimentales nos centraremos en la relación lógica entre las observaciones macroscópicas con los modelos teóricos aprendidos. Procuraremos que los jóvenes diseñen sus experimentos, escriban sus guías de trabajo y sus informes en grupo colaborativo.
Se aplicará la ESTRATEGIA DE RESOLUCIÓN PROBLEMAS. Los problemas elegidos deben ser problemas significativos para los estudiantes. Esos problemas pueden provenir de casos concretos o problemas que se presenten en el desarrollo de los contenidos y que admitan soluciones diversas, a través de la aplicación de modelos, la simulación de procesos, cálculo, gráficos y actividades experimentales y todos los recursos que se disponen interrelacionar el área teórica y la empírica. Los problemas pueden ser propuestos por los estudiantes o las profesoras. Además, la Introducción a la lectura de libros de texto, de revistas o libros de divulgación , proponiendo la lectura crítica y el análisis metacognitivo, usando la elaboración de mapas y redes conceptuales, insistiendo en la interpretación del lenguaje simbólico, gráficos y esquemas y la aplicación de los contenidos a nuevos contextos. También permitirá poner a los estudiantes en contacto con los Formatos discursivos adecuados a libros de texto, textos de divulgación, informes de laboratorio, textos argumentativos. Se dará lugar para la escritura colaborativa en el aula y mediante herramientas TIC, interpretación de gráficos, construcción de gráficos a partir de datos experimentales y presentación de gráficos en el paratexto. Uso de herramientas informáticas para la construcción de gráficos, esquemas conceptuales, para escribir fórmulas y construir modelos moleculares. Introducción al lenguaje simbólico, (modelos de representación y fórmulas) y al vocabulario y enunciación de los problemas en Fisicoquímica y su resolución.
Libreta de laboratorio. Guías y técnicas de trabajo. Formas de presentación de informes y conclusiones. Se usará la lectura de artículos de divulgación como disparadores del interés de los estudiantes así como otro tipo de texto, videos, noticias. Para trabajar la interpretación, mejorar la oralidad y redacción de informes o argumentaciones.

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES Lo sustancial en cuanto a este tipo de actividades es desarrollar la relación entre los problemas, la experimentación y los modelos y teorías que los interpretan. Sin embargo, en relación a lo empírico, los procesos microscópicos así como los cambios de composición de un sistema no son dados a nuestra experiencia sensorial. Solo se pueden observar cambios macroscópicos, a veces sorprendentes como pequeñas explosiones, cambios de colores, aparición de precipitados, evolución de gases, etc, es decir cambios en las propiedades del sistema que dan cuenta de tales transformaciones. Tal cual se suele plantear, la práctica de laboratorio como la mera repetición de un instructivo no garantiza que dicha relación indisoluble se comprenda cabalmente. Es necesario que los estudiantes realicen una verdadera actividad mental mediante el planteo de preguntas, la postulación de explicaciones, la defensa de las mismas y la crítica a otras explicaciones planteadas en el grupo durante la actividad de laboratorio o de campo. Además, tendrán que pensar la aplicación de modelos y teorías en sistemas y condiciones experimentales diferentes. Algunos temas no presentan la posibilidad de experimentación por su grado de abstracción o complejidad, sin embargo se puede presentar la evidencia experimental a partir de textos o videos que recrean la historia de dichos hallazgos científicos. Su problematización permitirá hallar la relación lógica existente entre la evidencia empírica y la teoría.

La evaluación en proceso al cabo de una actividad o de una clase es importante para todos los estudiantes para controlar su proceso de aprendizaje y le permite al docente revisar su práctica e introducir modificaciones.

- **EVALUACIÓN**

  - ✔ Criterios e Instrumentos de evaluación para la acreditación con Promoción directa
  - ✔ Cumplir con el 60 % de asistencia;
  - ✔ Cumplir con las 5 instancias evaluativas por cuatrimestre, de las cuales una por cuatrimestre será escrita, individual y presencial y de las demás que serán los trabajos de investigación y la entrega de los informes de laboratorio y su defensa oral correspondiente. La nota de aprobación será de 7 (siete) o más puntos en cada instancia. Pueden recuperar y obtener en ese recuperatorio 7 o más puntos para acceder a la promoción directa.
  - ✔ Los contenidos a evaluar corresponden a los que se desarrollarán en cada cuatrimestre entendiendo que por el carácter de la asignatura la segunda evaluación parcial integra los contenidos del primer parcial que tengan relación con los vistos en el segundo cuatrimestre.
  - ✔ Habrá un recuperatorio en cada cuatrimestre dentro del ciclo lectivo que se informa en el cronograma. El alumno que, por razones debidamente fundamentadas y certificadas, estuviere ausente en la evaluación de uno de los cuatrimestres podrá acceder al examen recuperatorio
  - ✔ El alumno debe asistir con la libreta que el instituto le proveyó el día de la devolución de los exámenes parciales y las instancias de exámenes finales. Los exámenes que no son retirados, no se archivarán
  - ✔ **Criterios e Instrumentos de evaluación para la acreditación con examen final.**
  - ✔ En finales, los criterios de evaluación incluirán la comprensión cabal de los contenidos teóricos y prácticos de la materia, los modelos propuestos en las clases, así como la aplicación de los mismos a la resolución de problemas.
  - ✔ Los contenidos a evaluar incluyen los contenidos de Termodinámica, Equilibrio y Cinética química, introducción a la Química Orgánica y biológica y los relacionados con Ondas Mecánicas y electromagnéticas de importancia biológica y los aspectos experimentales desarrollados en la cursada
  - ✔ El instrumento de Evaluación comprenderá una prueba semiestructurada escrita, presencial y una instancia oral, si fuera necesario a criterio del tribunal, donde se evaluará la defensa de la resolución de las preguntas o problemas del escrito.
  - ✔ **Condiciones de Aprobación en el Examen final**. Se calificará de 1 a 10, siendo 4(cuatro) la calificación mínima para la aprobación.
  - ✔ **Orientaciones para estudiantes en condición de Libres**
  - ✔ Los estudiantes que rindan en condición de libres deberán consultar con la profesora para asesorarse sobre la preparación del examen. Los criterios de evaluación serán los mismos

aplicados a los alumnos regulares. El examen en este caso consistirá en una evaluación escrita teórico práctica y una evaluación oral que abarcará todas las unidades del programa. Se calificará de 1 a 10, siendo 4(cuatro) la calificación mínima para la aprobación.

- **CALENDARIO DE LA PROPUESTA**

Clase 1: PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Clase 2: Revisión del MODELO ATÓMICO DE MECÁNICA ONDULATORIA. Actividad: Lectura y Resolución de cuestionario, ejercicios y problemas

Clase 3: Introducción a la Química del Carbono: relación estructura propiedades. Alcanos, alcanos ramificados y cíclicos, estructura y propiedades físicas, punto de ebullición, fusión, solubilidad. Enlaces intermoleculares.

Clase 4: Teoría de Orbitales Moleculares. Hibridación del Carbono. Geometría Molecular.

Actividad: Esquematización de enlace sigma, enlace Pi y de la geometría molecular de compuestos sencillos, Alcanos, Alquenos, Alquinos. Trabajo con modelos moleculares y App de modelos moleculares-

Isomería de cadena, de posición, isomería geométrica.

Clase 5: Revisión: Reacciones Químicas, Ecuaciones químicas, Ley de conservación de la masa de los elementos. Escritura simbólica. Tipos de Reacciones Químicas. Actividad: Escritura Simbólica, balanceo de Ecuaciones. Clasificación de Reacciones Químicas. Reconocimiento de reacciones de óxidorreduccion, neutralización, sustitución, elimnación.

Clase 6: Introducción a la Química del Carbono: Alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos y ésteres. Ácidos Grasos, Triglicéridos. Funciones nitrogenadas de importancia biológica. Formulación y Nomenclatura. Aminoácidos y bases nitrogenadas. Compuestos aromáticos, formas resonantes del benceno. Los aminoácidos aromáticos. Fenilcetonuria.

Actividad: formulación de moléculas sencillas con grupos funcionales oxigenados. Nomenclatura. Actividad: formulación de moléculas oxigenadas sencillas y asignar nombres.

Clase 7: Breve introducción a la Cinética Química. Velocidad de Reacción, Catalizadores. Enzimas. Equilibrio Químico. Constante de equilibrio. Cálculo de la constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Los seres vivos y la energía. Estado de equilibrio. Procesos reversibles e irreversibles.

Clase 8: Las biomoléculas y sus funciones biológicas Carbohidratos. monosacáridos oligosacáridos polisacáridos. Nociones de Estereoisomería. Las biomoléculas y sus funciones biológicas: glucosídica. Reacciones de los glúcidos. Oxidación Reducción, formación de éteres, ésteres.

Act. Exp 4: Reacciones de identificación de azúcares reductores.

Clase 9: Las biomoléculas y sus funciones biológicas: Ciclación de los monosacáridos, enlaces hemiacetálico. formas furanósicas y piranósicas.
Reacciones de la química orgánica aplicadas en contextos biológicos: sustitución y eliminación. oxido-reducción: como intercambio de electrones e hidrógenos, hidrogenación y deshidrogenación como intercambio de energía de enlaces carbono - carbono y carbono - oxígeno, en los procesos metabólicos

.Clase 10: Revisión

Clase 11: Evaluación Parcial
Clase 12: Devolución de Parcial
Clase 13: Recuperatorio

Clase 14: Calor, formas de propagación, transferencia de calor, diferencia entre calor y temperatura. Escalas termométricas. Conversión de la Escala Celsius a la Escala Absoluta y al revés. Teoría Cinética. Revisión de la Teoría de los Gases Ideales.

Actividad: Interpretación de Gráficos en cartesianas.

Clase 15: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS: SISTEMAS: Clasificación de los Sistemas. Los seres vivos como Sistemas Abiertos. Ley de conservación de la energía. Funciones de Estado. y variables de proceso.

ACTIVIDADES: Clasificación de sistemas aislados, cerrados y abiertos. Análisis del comportamiento de sistemas gaseosos. Variables de Estado. Relación entre calor absorbido y trabajo realizado en sistemas simples. Análisis de Enunciados de la 1era Ley. Análisis de la biósfera como sistema.

Clase 16: Procesos Espontáneos y no Espontáneos. Segunda Ley de la Termodinámica. Concepto de Entropia. Actividades: Distinción entre funciones de Estado y variables del proceso.

Distinción entre Procesos Espontáneos y no espontáneos

Energía Libre de Gibbs como función de Estado . Criterio de espontaneidad de las reacciones químicas Actividad: Análisis de procesos endotérmicos y exotérmicos. Endergónicos y Exergónicos. Relación entre el cambio de Energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio. Potencial Químico y Energia libre.

Clase 17: Metabolismo. El ciclo del ATP. Catabolismo y Anabolismo. Actividad: Perfiles de energía de las reacciones y estado de equilibrio. Actividades: . Aplicar la función de Estado Energía Libre de Gibbs como criterio de espontaneidad en sistemas biológicos. Modelización de diversas formas de transferencia de la energía entre reacciones metabólicas y el ciclo del ATP.

Actividad Experimental : Pasteur y los fermentos solubles Recreación de las experiencias de Louis Pasteur sobre los fermentos solubles de la glucólisis.

Actividad Experimental 2: Catalizadores Químicos y Biológicos . Catalasas.

Clase 18:Revisión de las propiedades de los fluidos en general, de los líquidos y del agua. Relación de la estructura molecular y propiedades del agua. Teoría electrolítica de Arrhenius. Solubilidad de sustancias covalentes polares, no polares e iónicas

Actividad: Esquematización de enlaces de hidrógeno en el agua (líquida), hielo, agua y sustancia iónicas, agua y sustancias polares.

Clase 19: Propiedades Coligativas. Ascenso ebulloscópico, descenso crioscópico, presión osmótica. Fuerzas de cohesión, Tensión Superficial y Capilaridad. Flotación.

Potencial Químico Equilibrio Químico Teoría Ácido Base de Bronsted Lowry. Producto Iónico del Agua. Escala de pH.

T. Exp3: INDICADOR CASERO DE pH. Determinación aproximada del pH de alimentos y sustancias de uso corriente.

T. Exp: Cohesión, tensión superficial Capilaridad Flotación. Observación y Justificación en función de la relación estructura del agua y los fenómenos observables.
T. Exp: Presión Osmótica de las proteínas. Observación de los fenómenos de difusión y del efecto osmótico de las proteínas en un modelo.

Clase 20: Hidrodinámica aplicada a la circulación en los seres vivos. Tipos de flujo, Ecuación de Bernoulli Actividad Problemas de aplicación de las ecuaciones de hidrodinámica para flujos laminares.

Leyes de difusión. Difusión simple y facilitada. Transporte Activo. Curvas representativas de los diferentes tipos de transporte a través de la Membrana. Actividad: Esquematización y gráficos

Clase 21: Regulación del pH. Soluciones reguladoras . Sistemas Buffer del organismo. Regulación del pH en la sangre. Actividad: Cálculo del pH de soluciones buffers.

Clase 22: Revisión de carga, campo eléctrico y corriente eléctrica. Resistividad y resistencia eléctrica. Ley de Joule y potencia eléctrica. Campo eléctrico terrestre y su relación con el desplazamiento de organismos.
Clase 23: Revisión de la interacción entre campos eléctricos y magnéticos. Fuerza magnética. Campo magnético generado por una corriente eléctrica. Espectro electromagnético y efectos de la radiación sobre los sistemas biológicos.

Clase 24: LA LUZ Y LAS VIBRACIONES EN SISTEMAS BIOLÓGICOS: El movimiento ondulatorio, periodicidad temporal y espacial. Frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación: su relación. Pigmentos fotosintéticos, receptores de visión e incidencia de la luz. frecuencia y color de la luz.

Las biomoléculas y sus funciones biológicas: Estructura del almidón, el glucógeno, la celulosa y otros polisacáridos de importancia biológica. Pared bacteriana y su estructura. mucopolisacáridos.

Clase 25: Nociones de reflexión y refracción de ondas y su relación con los seres vivos. Estructuras receptoras de ondas electromagnéticas. Fotorreceptores. Diversidad de órganos en el mundo biológico.

Las biomoléculas y sus funciones biológicas: aminoácidos, clasificación, estereoisomería. Formas iónicas de los aminoácidos.

Clase 26: La frecuencia y el tono del sonido. Producción y propagación de la onda sonora en sistemas vivos. Nivel de intensidad en la audición en los seres vivos. Diversidad de órganos y estructuras que perciben vibraciones. Mecanoreceptores.

Enlace peptídico, geometría, formas resonantes. Geometría del enlace peptídico.
peptidos, polipéptidos y proteínas. sus funciones biológicas.

Clase 27: El Campo Electromagnético, cómo surgen las fuerzas Eléctricas y Magnéticas Campo magnético en la tierra y los seres vivos .El campo magnético y la vida ¿Cómo se orientan los animales?

Niveles estructurales de las proteínas. Funciones de las proteínas en las células.
Actividad: Modelo de una proteína (cintas)

Clase 28: Revisión
Clase 29: Parcial
Clase 30 recuperatorio.

Firma y aclaración del docente