



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FISIOLÓGICAS

PROGRAMA DE EXAMEN FINAL DE CIENCIAS EXACTAS (Optativa)

Objetivos

- Entender los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral, y pueda aplicarlos en la solución de problemas concretos, para valorar las herramientas matemáticas y sus aplicaciones a las Ciencias Médicas.
- Estudiar el equilibrio de fuerzas y teoremas bajo los cuales un elemento de fluido está en movimiento.
- Valorar el Teorema de Bernoulli por cuanto constituye la relación fundamental de la Hidrodinámica.
- Valorar la importancia de la óptica en cuanto a sus aplicaciones específicas en la Medicina.
- Entender la óptica geométrica como la versión más simplificada de los fenómenos de interacción de la luz con la materia.
- Desarrollar una actitud crítica que admita hacer especulaciones teóricas basadas en hechos experimentales y sujetos a cambios.
- Apreiciar la importancia de la Química en relación con los organismos vivos.
- Lograr comprender las teorías actuales acerca de la composición, estructura y transformación de la materia.
- Asumir una actividad activa que permita utilizar el conocimiento y el método adquirido, en situaciones problemáticas concretas.

Contenidos

Unidad 1: NOCIONES DE CÁLCULO

Contenidos:

- 1.1. Revisión del concepto de función. Dominio, codominio e imagen.
- 1.2. Funciones reales. Gráficas: su aplicación a las Ciencias Médicas.
- 1.3. Concepto intuitivo de límite de una función en un punto.
- 1.4. Definición informal de límite de una función en punto.
- 1.5. Definición precisa de límite de una función en un punto.
- 1.6. Definición de límite infinito.
- 1.7. Límites reales.
- 1.8. Cálculo de límites.
- 1.9. Continuidad: definición.
- 1.10. Derivada: definición.
- 1.11. Interpretación geométrica de la derivada.
- 1.12. Función derivada.
- 1.13. Cálculos de derivada.
- 1.14. Noción de integral.

Resultados del aprendizaje del estudiante:

- Comprenderá el concepto de función y determinará dominios y valores funcionales.
- Entenderá el concepto de límite y sus propiedades básicas y sabrá calcularlos.



- Logrará analizar continuidad en el contexto de límites y encontrar puntos de discontinuidad para una función.
- Alcanzará desarrollar la idea de línea tangente a una curva para definir una derivada junto con su interpretación geométrica.
- Podrá calcular derivadas por medio de la definición.
- Sabrá definir la antiderivada y la integral indefinida, así como aplicar fórmulas básicas de integración.

Unidad 2: FLUIDOS

Contenidos:

- 2.1. Hidrodinámica: líneas de flujo. Caudal. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli.
- 2.2. Viscosidad: Ley de Poiseuille. Número de Reynolds.

Resultados del aprendizaje del estudiante:

- Comprenderá la naturaleza y comportamiento dinámico de los fluidos.
- Conocerá sus aplicaciones más elementales a las Ciencias Médicas.
- Estará habilitado para hacer cálculos afines.

Unidad 3: NOCIONES DE ÓPTICA GEOMÉTRICA

Contenidos:

- 3.1. Naturaleza de la luz. Velocidad de la luz.
- 3.2. Reflexión y refracción de la luz.
- 3.3. Espejos planos y esféricos.
- 3.4. Lentes delgadas. Convergentes y divergentes. Formación de imágenes.
- 3.5. Microscopio.
- 3.6. Aplicación de las lentes delgadas a defectos de la visión.

Resultados del aprendizaje del estudiante:

- Comprenderá el aspecto vectorial de la luz, fundamentando su propagación a través de medios dieléctricos.
- Sabrá diferenciar los fenómenos de reflexión y refracción, identificando sus características.
- Identificará tipos de espejos y de lentes.
- Podrá conocer los defectos de la visión y sus posibles correcciones a través del uso correcto de las lentes.

SEMINARIOS: NOCIONES DE QUÍMICA

Contenidos:

1. TERMODINÁMICA

- 1.1 Primer principio: enunciado. Termoquímica: calor de reacción, calor de formación, calor de combustión.
- 1.2 Segundo principio: enunciado. Procesos reversibles e irreversibles. Entropía.
- 1.3 Energía libre: trabajo útil. Energía libre en una transformación química. Energía libre y concentración.
- 1.4 Termodinámica biológica: estado de equilibrio y estado estacionado. Aplicación del primer principio: Ley de Hess.
Valor calórico de los alimentos. La energía libre en procesos biológicos: obtención de energía libre (transporte celular y biosíntesis).

2. CINÉTICA QUÍMICA

- 2.1 Velocidad de las Reacciones. Leyes de Velocidad. Constantes de velocidad específica. Factores que modifican la velocidad de una reacción.



2.2 Orden y molecularidad de una reacción. Reacciones de orden cero y primer orden: ecuaciones, gráficos. Tiempo de vida media.

2.3 Teoría de las colisiones. Teoría del complejo activado. Caminos de reacción. Energía de activación. Ecuación de Arrhenius. Gráficos. Catálisis: conceptos generales.

3. EQUILIBRIO QUIMICO

3.1 Reacciones reversibles y equilibrio. Ley de acción de masas. Constante de equilibrio: K_c y K_p . Equilibrios homogéneos y heterogéneos.

3.2 Factores que afectan el equilibrio químico. El principio de Le Chatelier.

4. EQUILIBRIO ACIDO-BASE

4.1 Electrolitos fuertes y débiles. Equilibrio iónico: constante de disociación. Grado y porcentaje de disociación. Dilución y grado de disociación.

4.2 Teorías ácido-base: Arrhenius, Bronsted Lowry, Lewis. Fuerza de los ácidos y bases.

4.3 Hidrólisis del agua: K_w . Concepto de pH y pOH. Reacciones de neutralización. Titulación ácido-base. Indicadores de pH.

4.4 Soluciones reguladoras o buffer. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Equilibrios ácido-base en el organismo: sistema ácido carbónico-bicarbonato; sistema fosfato; proteínas.

Observación: los contenidos de Química desarrollados en clases de Seminarios Investigativos están sujetos a posibles cambios, de acuerdo a la planificación anual de la cursada.

Bibliografía

- *Física.* Alonso M., Finn E. Editorial: Addison-Wesley Iberoamericana. Año de edición: 1997.
- *Fundamentos de Física.* Blatt F. Editorial: Prentice Hall. Año de edición: 2000*.
- *Física para las ciencias de la vida.* Croner A. H. Editorial: Revert. Año de edición: 1985.
- *Introducción a la Física y a la Biofísica Médica.* Díez de los Ríos A. Universidad de Málaga. Año de edición: 1983.
- *Física conceptual.* Hewitt P. Editorial: Addison-Wesley Iberoamericana. Año de edición: 2005.
- *Física para las ciencias de la vida.* Autores: Mc Donalds S., Burns D. Editorial: Fondo Interamericano Educativo Año de edición: 1984.
- *Óptica Geométrica.* Millán M., Escofet J., Pérez Editorial Ariel S.A. Año de edición: 2004.
- *Física.* Sears F., Zemansky M. Editorial: Aguilar. Año de edición: 1986.
- *Biofísica.* Autores: Frumento A. S. Editorial: Mosby/Doyma Libro. Año de edición: 1995.
- *Biofísica.* Autores: Cicardo V. Editorial: López Libreros Editores. Año de edición: 1987.
- *Bases Fisiológicas de la Práctica Médica.* Autores: Best C, Taylor N., Cardinali D., Dvorkin M. Editorial: Médica Panamericana. Año de edición: 2003.
- *Óptica* Autores: Sears F. Editorial: Aguilar. Año de edición: 1979.
- *Química General.* Autores: Whitten K., Gailey K., Davis R. Editorial: Mc Graw Hill. Año de edición: 1996.
- *Química teórico descriptiva.* Autores: Sienko M., Plane R. Editorial: Aguilar. Año de edición: 1980.
- *Temas de Química General. Versión ampliada.* Autores: Angelini M. Editorial: EUDEBA. Año de edición: 1994.
- *Química la Ciencia Central.* Autores: Brown T., Le May H. Jr., Bursten B., Murphy C. Editorial: Pearson Educación. Año de edición: 2009.
- *Química Física.* Autores: Atkins P. Editorial: Panamericana Año de edición: 2008.
- *Bases Fisiológicas de la Práctica Médica.* Autores: Best C., Taylor N., Cardinali D., Dvorkin M. Editorial: Médica Panamericana. Año de edición: 2003.
- *Bioquímica.* Autores: Lehninger Albert. Editorial: Ediciones Omega S.A. Año de edición: 2006.



Nota: 1* (Ejemplar perteneciente a la biblioteca personal del Prof. Titular, disponible para que los docentes de la Cátedra lo trabajen en el aula con los alumnos).

Metodología de evaluación

Evaluar es una de las etapas más importantes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y no se debe confundir evaluación con calificación, ya que sólo es un aspecto más del proceso evaluativo que está relacionado con la valoración o notas finales y tiene una función exclusivamente acreditativa. Es así que, en la cursada de Ciencias Exactas no sólo se evalúa al alumno para certificar el nivel de conocimientos adquirido a lo largo de todo el proceso, sino que también se evalúa para ofrecerle una retroalimentación sobre su aprendizaje, para que los docentes conozcan la efectividad de su actuación, para certificar los resultados, para evaluar la calidad de la metodología empleada, etc. De este modo se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- La *asistencia*: si bien los alumnos pueden faltar al 20% de las clases teórico-prácticas y de seminarios dictadas, se los alienta a que asistan a todas las actividades, y en caso de no poder se les da la oportunidad de recuperarlas, para garantizar el cumplimiento de las horas lectivas del curso.
- Las *aportaciones*: los docentes monitorean el grado de participación de los alumnos en clase, las intervenciones en las actividades grupales, las actividades de investigación, etc.
- Los *conocimientos*: a través de técnicas e instrumentos de *evaluación formativa o de proceso* como las autoevaluaciones, resolución de guías de ejercitación, pruebas informales por unidad de conocimiento, etc. y; *evaluaciones sumativas o de resultados*, que se administran durante la cursada de Ciencias Exactas y se caracterizan por ser parciales que integran bloques de conocimientos. Con estos instrumentos se mide progresivamente el grado de aprendizaje alcanzado por el alumno.

En cuanto a los *contenidos teóricos*, que se imparten en las clases teóricas no obligatorias (dictadas por los Profesores a través de clases magistrales), base fundamental para encarar correctamente las actividades prácticas, son reforzados en el inicio de éstas a manera de repaso mediante exposiciones dialogadas, como estrategia que asegura que mínimamente fueron impartidos a la totalidad de los cursantes y cuya adquisición se verá reflejada en los resultados de la ejercitación planteada, de esta manera estas clases se convierten en teórico-prácticas. Cabe aclarar que los discentes deben concurrir a estas clases con la teoría del tema a tratar leída.

De tal forma, conociendo el *proceso formativo en su totalidad, a partir de técnicas objetivas* (valoración cuantitativa) y, *técnicas subjetivas* (valoración cualitativa) se trata de medir el grado de eficacia y eficiencia de la cursada de Ciencias Exactas, que involucra no solo contenidos prácticos sino que también teóricos.

La conjunción de instrumentos de evaluación en diferentes momentos de la cursada de Ciencias Exactas, reuniendo información de las distintas variables que ayudan o interfieren el proceso desde la planificación hasta la culminación del curso, en una integración de modalidades de *evaluación inicial, formativa y sumativa*, es empleada buscando tanto efectuar las revisiones pertinentes y orientar el proceso a la mejora realizando los ajustes necesarios, como valorar lo realizado.

En cuanto a la *evaluación inicial*, Ciencias Exactas a diferencia de otras asignaturas del ciclo básico de la Carrera puede aplicar al inicio del curso una prueba de diagnóstico, dado que las asignaturas que la componen (Matemática, Física y Química) están presentes en el nivel inmediato inferior (Módulo de Admisibilidad) con contenidos propios de la educación secundaria.



Este instrumento, una prueba objetiva de opción múltiple, determina el nivel de competencia del alumno con respecto al nivel previsto al inicio del curso y con respecto al grupo. Esto permite ajustar la planificación y organización del desarrollo del curso, de forma que pueda dar una mejor respuesta a las necesidades del alumnado, al tiempo que sirve como una primera autoevaluación para que los alumnos tomen conciencia del nivel de sus conocimientos y de las necesidades de su aprendizaje. La prueba se adecua al nivel meta inmediatamente anterior.

Como se expresó, en el transcurso de la cursada se integran instrumentos de evaluación formativa y sumativa, que se diseñan y aplican a lo largo de todo el proceso.

- La *evaluación formativa*, basada fundamentalmente en una comunicación permanente entre el docente (facilitador del conocimiento) y los discentes (constructores del conocimiento), se instrumenta mediante:
 - *observaciones y registros del desempeño* en: la resolución de guías de ejercitación teórico-práctica y de ejercicios prácticos de autoevaluación, la participación en la lectura crítica de material teórico introductorio y en actividades guiadas de investigación;
 - *interrogaciones orales*;
 - *pruebas escritas informales*, entre las que se encuentran simulaciones de evaluaciones parciales.

Siendo la función fijada: dosificar y regular adecuadamente el ritmo del aprendizaje; retroalimentar el aprendizaje con información desprendida de las pruebas; enfatizar la importancia de los contenidos más valiosos; dirigir el aprendizaje sobre las vías de procedimientos que demuestran mayor eficacia; informar a cada estudiante acerca de su particular nivel de logro; y determinar la naturaleza y modalidades de los subsiguientes pasos.

- La *evaluación sumativa*, con la cual se mide y juzga el aprendizaje con el fin de certificar el cumplimiento de la cursada mediante tres exámenes parciales obligatorios, y asignar una calificación totalizadora mediante un examen final obligatorio una vez que el alumno haya aprobado la cursada.
 - Las evaluaciones parciales obligatorias son escritas y se administran al finalizar cada bloque de conocimientos que integran la Asignatura: bloque de conocimientos de Matemática, bloque de conocimientos de Física y bloque de conocimientos de Química. Los instrumentos pueden incorporar ejercicios de resolución de problemas, de verdadero/falso, de elección múltiple, de cuestionario con respuestas cortas, de completar frases, de rellenar cuadros de información, etc.
 - En cumplimiento con la normativa vigente la Cátedra publica cuatro fechas para rendir cada evaluación parcial, pudiendo el alumno presentarse (a su elección) solamente a tres oportunidades.
 - El examen final obligatorio es escrito y/u oral, y es global (integrado por contenidos de Matemática, Física y Química). En esta instancia se valora el rendimiento cuantitativo y cualitativo en el instrumento implementado, con el objeto de determinar la nota final, que si es igual o superior a cuatro puntos en una escala de diez se aprueba la asignatura. Se evalúa a través de pruebas escritas de resolución tradicional o de pruebas objetivas, y defensa oral de la misma en el caso de ser necesario.

La Cátedra cuenta con fichas personales de los alumnos donde, entre otras cosas, se vuelcan aspectos de los resultados de las evaluaciones formativas y sumativas parciales administradas, y son registros que a la hora de la evaluación sumativa global intervienen.