

PROGRAMA DE FISICA - 1996



OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

- Desarrollar el espíritu crítico y el pensamiento científico a través del estudio de algunos temas específicos de la Física que figuran en el programa.
- Desarrollar aptitudes para encarar la resolución de situaciones problemáticas novedosas relacionadas con los problemas específicos del ingeniero agrónomo que, además ejerciten en la manipulación de unidades y los recursos de cálculo.
- Desarrollar destrezas en el manejo del instrumental de laboratorio y aprender técnicas de evaluación de datos a través de trabajos prácticos que reproduzcan en pequeña escala todos los pasos que deberán seguir en futuros trabajos de investigación científica.

ORGANIZACION GENERAL DEL CURSO

- La materia es cuatrimestral y se dicta durante el segundo cuatrimestre.
- Los alumnos deberán asistir semanalmente a 2 (dos) horas de teórica obligatoria y 3 (tres) horas de trabajos prácticos, que incluyen problemas y laboratorio.
- Los alumnos deberán leer y reflexionar sobre los contenidos de la clase teórica, apoyándose en la bibliografía recomendada, antes de concurrir a las prácticas, para que haya un real aprovechamiento de las mismas

Condiciones para regularizar los trabajos prácticos:

Los alumnos deberán aprobar dos exámenes parciales y todos los trabajos prácticos de laboratorio.

- Aprobación de los trabajos de laboratorio:

El alumno deberá concurrir a todas las clases de laboratorio, pudiendo sólo ausentarse a una de ellas, debiendo recuperarla al final del curso en fechas a fijar oportunamente. Simultáneamente deberá aprobar un interrogatorio y un informe sobre el contenido del trabajo práctico.

- Aprobación de parciales:

Se aprueban con cuatro o más puntos y puede recuperarse uno de ellos.

- Los alumnos que adeuden un único parcial al finalizar el período de recuperaciones y tengan los trabajos de laboratorio aprobados, quedan en condición SAR (situación a regularizar). Podrán regularizar su situación rindiendo el parcial que adeuden en una fecha que establecerá la Cátedra.

- Régimen de promoción:

Podrán promocionar sin examen final los alumnos que hayan aprobado cada parcial con nota igual o mayor que siete y tengan los trabajos prácticos de laboratorio aprobados. Rendirán examen final los alumnos que hayan regularizado los trabajos prácticos y no estén en condiciones para promocionar.

CONTENIDOS

UNIDAD 1 - MEDICIONES FISICAS

Medición de cantidades. Concepto de indeterminación. Mediciones directas. Indeterminaciones de apreciación y estadística. Errores sistemáticos. Descripción. Ejemplos. Formas de disminuirlos. Indeterminación absoluta, relativa y relativa porcentual. Mediciones indirectas: propagación de indeterminaciones. Obtención de leyes experimentales: ejemplos.

UNIDAD 2 - HIDROSTATICA

Fluidos en reposo. Conceptos de densidad, peso específico y presión. Propiedad fundamental de la hidrostática. Nivel de agua. Manómetros. Principio de Pascal. Prensa hidráulica. Principio de Arquímedes. Presión atmosférica. Experiencia de Toricelli. Unidades de presión y equivalencias. Tensión superficial: definición y unidades. Energía de superficie. Diferencia de presión entre dos puntos próximos a una superficie de interfase curva: fórmula de Laplace. Caso de la gota y de la pompa. Capilaridad. Angulo de contacto. Deducción de la Ley de Jurin.

UNIDAD 3 - HIDRODINAMICA

Fluido ideal. Trayectoria, línea de corriente. Régimen estacionario. Gasto o caudal. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli: condiciones de validez, demostración y aplicaciones.

UNIDAD 4 - FENOMENOS DE TRANSPORTE

Viscosidad. Coeficiente de viscosidad: concepto y unidades. Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds. Esgurrimiento en tubos: ley de Poiseuille. Movimiento de sólida en fluidos. Ley de Stokes. Velocidad límite. Aplicaciones. Difusión. Primera y segunda ley de Fick. Difusión en gases. Autodifusión. Termodifusión. Difusión en suelos. Osmosis. Presión osmótica. Potencial agua.

UNIDAD 5 - TERMOMETRIA Y CALORIMETRIA

Definiciones y conceptos básicos. Temperatura: escalas termométricas. Termómetros usuales. Cantidad de calor, calor específico y capacidad calorífica: definiciones y unidades. Equivalente en agua de un cuerpo. Cambios de fase. Calor latente. Calorímetro de las mezclas.

UNIDAD 6 - PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA

Trabajo termodinámico. Procesos reversibles e irreversibles. Cálculo del trabajo en procesos reversibles de sistemas químicos. Unidades. Equivalencia entre el calor y el trabajo: experiencia de Joule. Primer principio de la termodinámica. Función energía interna. Ecuación diferencial del primer principio. Aplicaciones del primer principio a gases ideales: Experiencia de la expansión libre de un gas ideal; energía

interna de un gas ideal; relación de Mayer. Ley de las adiabáticas. Entalpía: definición. Cálculo del calor intercambiado en procesos isobáricos. Ejemplos.

UNIDAD 7 - SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICO

Motor térmico y máquina frigorífica. Enunciados de Kelvin y de Clausius del segundo principio. Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot y Corolario: demostración. Escala Kelvin de temperatura. Teorema de Clausius. Definición de entropía. Entropía de un sistema aislado. Criterio de irreversibilidad. Sistemas no aislados. Entropía del universo. Potenciales termodinámicos. Procesos isotérmicos e isocóricos: función de Helmholtz. Condiciones de equilibrio. Procesos isotérmicos e isobáricos: función de Gibbs. Condiciones de equilibrio. El potencial agua del suelo como energía libre específica.

UNIDAD 8 - TRANSMISION DEL CALOR

Formas de transmisión del calor. Régimen estacionario. Conducción: Ley de Fourier. Convección: Ley de Newton. Transmisión del calor a través de una pared plana indefinida que separa dos fluidos a distinta temperatura: coeficiente de transmisión total.

UNIDAD 9 - RADIACION TERMICA

Espectro de radiación electromagnética. Conceptos de velocidad de propagación, longitud de onda y frecuencia. Radiancia. Radiancia espectral. Unidades. Absorción, reflexión y transmisión de la radiación: coeficientes. Cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann. Cuerpo gris: Ley de Kirchoff. Calor intercambiado: Ley de Prevost. Distribución espectral de la radiación del cuerpo negro: Ley de Planck. Leyes de Wien. Radiación solar y terrestre. Efecto invernadero. Fotón. Energía del fotón. Efecto fotoeléctrico. Absorción de la energía de la radiación electromagnética por pigmentos fotosintéticos.

TRABAJO PRACTICOS

Las experiencias a desarrollar en las clases de trabajos prácticos serán los siguientes:

- 1 - Medida directa e indirecta del área de una hoja.
- 2 - Medida de la densidad aparente y porosidad del suelo.
- 3 - Determinación experimental de la viscosidad de un líquido por el método de Stokes.
- 4 - Determinación del calor específico de un sólido utilizando el calorímetro de las mezclas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Unidad 1:

El alumno deberá ser capaz de:

- a- expresar el resultado de una medición a través del valor representativo de la cantidad medida y su indeterminación experimental.
- b- distinguir entre indeterminación y error y ejemplificar.
- c- calcular el error experimental en las mediciones indirectas.

Unidad 2:

El alumno deberá ser capaz de :

- a- definir y explicar con sus propias palabras los conceptos de densidad y peso específico y sus relaciones; el de presión y sus unidades de medidas usuales así como también sus equivalencias.
- b- comprender, enunciar y aplicar correctamente a sistemas hidráulicos sencillos la propiedad fundamental de la hidrostática y los principios de Pascal y Arquímedes.
- c- comprender y explicar los fenómenos que ocurren en una interfase y definir el coeficiente de tensión superficial desde el punto de vista de la fuerza y la energía.
- d- analizar el fenómeno de capilaridad, deducir la ley de Jurin y vincularla con el potencial mático del suelo.

Unidad 3:

El alumno deberá ser capaz de :

- a- definir y explicar correctamente con términos sencillos los conceptos de líquido ideal, línea de corriente, vena líquida, régimen estacionario y caudal.
- b- deducir la ecuación de continuidad a partir del principio de conservación de la masa y aplicarla a problemas sencillos.
- c- deducir el teorema de Bernouille como caso particular de un balance energético reconociendo claramente sus condiciones de validez y aplicarlo a ejemplos sencillos.

Unidad 4:

El alumno deberá ser capaz de :

- a- caracterizar a los fluidos reales a través del coeficiente de viscosidad y analizar unidades.
- b- conocer y aplicar las leyes de Pouseuille y de Stokes.
- c- describir cualitativa y cuantitativamente el fenómeno de difusión y el de ósmosis.
- e- comprender y describir los procesos responsables del movimiento del agua en el suelo y definir el potencial agua.

Unidad 5:

El alumno deberá ser capaz de :

- a- definir y explicar los conceptos de temperatura y calor, su diferencia y las unidades correspondientes.
- b- definir e interpretar el concepto de calor específico y capacidad calorífica.
- c- resolver problemas de calorimetría que incluyan cambios de fase.

Unidad 6:

El alumno deberá ser capaz de:

- a- definir y calcular el trabajo termodinámico que efectúa un sistema cerrado.
- b- definir la energía interna a partir de la formulación del primer principio de la termodinámica y resolver problemas de

balance energético.

Unidad 7:

El alumno deberá ser capaz de:

- a- comprender y enunciar el segundo principio de la termodinámica y definir rendimiento de máquinas térmicas y eficiencia de máquinas frigoríficas.
- b- enunciar y explicar las consecuencias del teorema de Carnot y su corolario.
- c- definir y enunciar las propiedades de la función entropía y energía libre de un sistema.

Unidad 8:

El alumno deberá ser capaz de:

- a- explicar con sus propias palabras las distintas formas de transmisión del calor y reconocerlas en situaciones reales concretas.
- b- expresar matemáticamente las leyes que describen la transmisión de calor por conducción y convección y conocer el significado de sus términos.
- c- resolver problemas de aplicación que involucran estos temas.

Unidad 9:

El alumno deberá ser capaz de:

- a- explicar con sus propias palabras radiación electromagnética, espectro, longitud de onda, frecuencia, fotón, radiancia, cuerpo negro y poder absorbente.
- b- analizar las leyes de Wien, Stefan Boltzman, Planck y Kirchhoff.
- c- describir el efecto invernadero, la ventana atmosférica y sus consecuencias.

BIBLIOGRAFIA:

- Blatt Frank J. Fundamentos de Física. Prentice Hall. Tercera edición. 1991.
- Cornwel K. Transferencia de Calor.Limusa.Primer edición. 1981.
- Fermi Enrico. Termodinámica. Eudeba. Cuarta edición. 1977.
- Luna Osvaldo; Puhl S.; Arangurí I.: Lecciones de Física General. Tomo 1 y 2. Facultad de Agronomía. Segunda edición. 1992.
- Puhl Susana: Física. Guía Complementaria. Facultad de Agronomía. Tercera edición. 1995.
- Tipler Paul. Física. Tomo 1 y 2. Reverté. Tercera edición. 1992.
- Zemanski. M.; Dittman R. Calor y Termodinámica. McGraw-Hill.Sexta edición. 1990.

