

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE FÍSICA
CURSO FS0724 INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS Y
MÉTODOS DE OBSERVACIÓN
PROGRAMA DEL CURSO
I CICLO DE 2015**



Créditos: 3

Requisito: FS0621 Dinámica de la Atmósfera I

Horas de estudio presencial: 4 por semana

Justificación del curso:

Ese curso busca introducir al estudiante en las teorías y técnicas del diseño, construcción y uso de instrumentos meteorológicos, así como en la preparación, conducción y análisis de proyectos de campo. De esta forma se espera dotar al estudiante de las herramientas, tanto prácticas como teóricas, necesarias para la preparación y conducción de proyectos de campo y laboratorio.

Objetivos: El curso capacitará al estudiante

1. En técnicas de medición e interpretación de las mediciones meteorológicas,
2. En la identificación de los principios de funcionamiento de los instrumentos de medición meteorológicos,
3. En las regulaciones internacionales de adquisición de datos meteorológicos.
4. En la observación convencional y análisis de datos meteorológicos

Objetivos específicos: Específicamente el curso le permitirá al estudiante

1. Definir las principales variables meteorológicas.
2. Describir los métodos para la medición de las principales variables meteorológicas
3. Describir las características y propiedades de los instrumentos a usar según la variable meteorológica a medir: Presión y temperatura atmosférica, Hidrometría, anemometría, radiación y tasa de precipitación.
4. Entender los conceptos de modelo funcional, desempeño, precisión, exactitud y error y fuentes de error asociados con los instrumentos meteorológicos.
5. Describir los elementos básicos de los circuitos electrónicos de los instrumentos meteorológicos.
6. Participar en la toma de datos meteorológicos en el campo y análisis de los mismos utilizando paquetes matemáticos.
7. Integrar metódicamente la teoría y la práctica, reconociendo la importancia del trabajo en equipo en el quehacer científico.

Contenidos:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Presentación del curso | 2. Barometría |
| a. Diseño y selección de instrumentos | a. Presión atmosférica |
| b. Estándares | b. Medición directa de la presión atmosférica |
| c. Sistemas de integración | c. Barómetro de mercurio |
| d. Mediciones | d. Barómetro aneroide |
| e. Aspectos humanos | e. Medición indirecta de la presión atmosférica |
| f. Calidad | f. Tipos de barómetros |
| g. Documentación | g. Calibración y error |
| h. Publicación | |

3. Características del funcionamiento estático
 - a. Definiciones
 - b. Calibración estática
 - c. Fuentes de error
4. Termometría
 - a. Expansión térmica
 - b. Sensores termoelectrónicos
 - c. Sensores de resistencia eléctrica
5. Higrometría
 - a. Presión de vapor de agua
 - b. Métodos para la medición de la humedad
 - c. Selección del sensor de humedad
6. Características del desempeño dinámico
 - a. Sistemas de primer orden
 - b. Sistemas de segundo orden
 - c. Aplicación a los sensores
 - d. Determinación experimental de los parámetros del funcionamiento dinámico
7. Anemometría
 - a. Métodos de medición
 - b. Calibración
 - c. Exposición
 - d. Procesamiento de mediciones de viento
8. Precipitación pluvial
 - a. Definiciones
 - b. Métodos de medición
9. Radiación solar y radiación terrestre
 - a. Definiciones
 - b. Métodos de medición
 - c. Errores de medición
10. Termistor
 - a. El termistor
 - b. El circuito
 - c. Ecuación de calibración alternativa
11. Registro de datos
 - a. El registrador de datos
 - b. Aplicaciones en los sistemas de mediciones
12. Análisis y procesamiento de datos meteorológicos

Metodología:

Este es un curso teórico y práctico, en el cual la materia se estudiará siguiendo la metodología conocida como *flipped classrooms* en combinación con clases asincrónicas a través de la plataforma Moodle de la Escuela de Física. Bajo esta modalidad, el estudiante leerá y analizará el material de estudio con antelación y se presentará al aula en forma puntual; esto en el caso de las clases presenciales. Para las clases asincrónicas, la asignación a realizar se habilitará en la plataforma por un período de 24 horas y su entrega se hará a través de la misma. Al momento de presentarse al aula o bien de acceder a la plataforma Moodle, el estudiante debe estar en capacidad de resolver las tareas y asignaciones que el profesor le indique. La resolución de las asignaciones será en forma individual y/o grupal según se indique en cada una; mas su entrega debe ser en forma individual.

El aprovechamiento del estudiante se evaluará tanto por su trabajo semanal como por un examen final. El curso se aprobará con una nota igual o mayor a 7.0, con un máximo de 10.0. Aquellos estudiantes que su nota sea inferior a 7.0 pero superior a 6.0, adquieren el derecho de realizar el examen de ampliación y los estudiantes con nota menor a 6.0 pierden el curso

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

- | | | |
|---------------------|-----|-------------------------------------|
| 1. Trabajo en Clase | 60% | 1 tarea semanal |
| 2. Proyecto | 20% | Aplicación de los contenidos 1 - 12 |
| 3. Examen Final | 20% | Abarca todos los contenidos |

La asistencia a las clases y al examen es requerida. [Al solicitar la reposición del examen o de alguna clase, el estudiante debe entregar la solicitud junto con la justificación debidamente documentada, en un plazo máximo de tres días hábiles después de haberse reincorporado a sus estudios. Si la razón es odontológica y/o médica, la solicitud deberá ir acompañada del correspondiente certificado médico, extendido por el galeno \(art. 52 Ley General de Salud\). Las demás razones de peso se rigen según las normas establecidas.](#)

CRONOGRAMA DE LOS CONTENIDOS.

TEMA	DURACIÓN EN SEMANAS SEMANA	
1. Presentación del curso	1	12 de marzo
2. Barometría	1	19 de marzo
3. Características del funcionamiento estático	1	26 de marzo
4. Termometría	1	9 de abril
5. Higrometría	1	16 de abril
PRIMER AVANCE DEL PROYECTO		30 de abril
6. Características del desempeño dinámico	1	7 de mayo
7. Anemometría	1	14 de mayo
8. Precipitación pluvial	1	21 de mayo
9. Radiación solar y radiación terrestre	1	28 de mayo
10. Termistor	1	4 de junio
11. Registro de datos	1	11 de junio
SEGUNDO AVANCE DEL PROYECTO		18 de junio
EXAMEN SEMESTRAL		25 de junio
PRESENTACIÓN DEL PROYECTO		9 de julio
EXAMEN DE AMPLIACIÓN		17 de julio

El proyecto final consiste en el diseño y construcción de un prototipo para la medición y registro de una de las variables meteorológicas estudiadas. El prototipo será puesto en funcionamiento durante el último mes del semestre y el análisis de los resultados se presentará en forma escrita (tipo artículo) y oral ante la clase o en algún espacio apropiado, por ejemplo en Los Coloquios de Física.

Bibliografía:

AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, 1941. Temperature, its measurement and control in science and industry. Reinhold Pub. Corporation, New York.

ARAYA, J. L. 2007. Algoritmos de control de calidad de datos en estaciones meteorológicas automáticas. Tesis de Licenciatura. Escuela de Física, Universidad de Costa Rica. 172 pp.

BROCK, F.; SCOTT, J. R. 2001. Meteorological Measurement Systems. Oxford University Press. Libro de Texto

DOEBELIN, E.O., 1983. Measurement Systems, McGraw Hill.

MIDDLETON, W.E & SPILHAUS, A.E. 1965. Meteorological Instruments. Toronto University Press, Ontario (551.591 m3).

OMM, 2008. Guía de instrumentos meteorológicos y métodos de observación. **7 (8)**. Ginebra, Suiza.

OMM, 1990. Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos. OMM N°8.

OMM, 1969. Atlas internacional de nubes (R551.572.4 o-68-i).

QUINN, T.J., 1983. Temperatura, Academic Press (536 Q7t).

SCHERDTFEGER, P. 1976. Physical Principles of micrometeorological measurements. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.

SELLER, W.D. 1967. Physical Climatology, Univ. of Chicago Press.

SOISSON, H.E., 1980. Instrumentación industrial, Limusa, Méjico.