

## PROGRAMA DEL CURSO II0806 NORMALIZACION Y METROLOGIA

### I SEMESTRE DEL 2014

Profesores(as):

Dr.-Ing. Alvaro Guillén Mora (Coordinador)  
Ing. José Marín Rodríguez, (Sede Rodrigo Facio)  
Dr.-Ing. Alvaro Guillén Mora (Sede de Alajuela)

#### GENERALIDADES DEL CURSO

GRUPO: 01 CRÉDITOS: 03

HORARIO: Jueves 13:00 a 15:50 AULA: LAINII 2

Laboratorio: Jueves de 16:00 a 17:00

HORARIO DE CONSULTA: Jueves 16:00 a 17:50 con cita previa

REQUISITOS: II0602 DISEÑO DE EXPERIMENTOS

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Las mediciones están presentes en todos los campos de la ciencia y la técnica. En el comercio, en la investigación, en la producción y en nuestras actividades diarias nos vemos confrontados con una medición o somos quienes la realizamos. Por lo tanto es imprescindible para el desarrollo eficiente de dichas actividades la existencia de un sistema metrológico altamente desarrollado por medio del cual se garantice la confiabilidad de las mediciones. En Costa Rica la metrología aun presenta un nivel bajo de utilización, por lo que es imprescindible que los ingenieros contribuyan a lograr mayores niveles de aplicación en las organizaciones.

Por otra parte la normalización constituye una base de gran importancia para el desarrollo normal de las actividades productivas, comerciales, de protección al consumidor y del medio ambiente, entre otras. Las normas como resultado del trabajo de normalización sirven para la simplificación, la unificación y la racionalización tanto de objetos materiales como inmateriales. Las normas se han constituido en los países industrializados en un elemento indispensable en todos los campos de la vida diaria, ya que éstas constituyen una fuente de información, fomentan la racionalización, contribuyen al mejoramiento de la calidad, garantizan la seguridad a las personas, permiten el mejoramiento de diferentes sectores de la vida humana, contribuyen al desarrollo y a la humanización de la técnica, etc. En los países en vías de desarrollo por el contrario ha existido un estancamiento de las actividades de la normalización, razón por la cual la situación es bastante deficiente en lo que a la existencia y aplicación de normas se refiere. De hecho el desconocimiento que sobre esta disciplina existe en los sectores productivos es alarmante. Esta situación contribuye cada vez más a incrementar el deterioro de la economía de nuestros países, por que amerita una pronta atención al problema con el fin de proponer y aplicar soluciones inmediatas.

## OBJETIVOS

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

### Objetivo general

Brindar los conceptos básicos necesarios para comprender la importancia de las mediciones en los procesos productivos así como los elementos básicos para comprender la necesidad de desarrollar la normalización tanto a nivel nacional como a nivel de empresa.

### Objetivos específicos

- Mostrar la importancia de la metrología en los procesos productivos y su interrelación con la Normalización, las Pruebas y el aseguramiento de Calidad.
- Ofrecer los aspectos básicos para el desarrollo de controles metroológicos en las empresas y organizaciones.
- Presentación de algunos métodos básicos de medida y de calibración.
- Confrontar al estudiante con la problemática nacional en el campo de la normalización a través de la realización de un proyecto en una empresa.
- Brindar al estudiante información respecto a los aspectos básicos de la normalización internacional, regional y nacional.
- Familiarizar al estudiante con el proceso de elaboración y aplicación de normas.
- Confrontar al estudiante con la problemática nacional en el campo de la normalización a través de la realización de un proyecto en una empresa.

## ACTIVIDADES

### SEMANA 1

**10 al 14 de Marzo del 2014**

Introducción al curso, entrega de programas. Entrega de los integrantes para los grupos de trabajo para las asignaciones.

### SEMANA 2

**17 al 21 de Marzo del 2014**

El sistema MNPC (Metrología, Normalización, Pruebas y Calidad). Conceptos y definiciones básicos de metrología.

### SEMANA 3

**24 al 28 de Marzo del 2014**

Sistema internacional de medidas. Cálculo de la incertidumbre de medida

### SEMANA 4

**31 marzo al 04 de Abril del 2014**

Cálculo de la incertidumbre de medida. Práctica de Laboratorio

### SEMANA 5

**07 al 11 de Abril del 2014**

Instrumentos de medición y métodos de calibración. Práctica I Laboratorio



**SEMANA 6**

**14 al 18 Abril del 2014 (Semana Santa). No hay clases**

**SEMANA 7**

**21 al 25 de Abril del 2014**

Instrumentos de medición y métodos de calibración. Práctica II Laboratorio

**SEMANA 8**

**28 al 02 de Mayo del 2014**

Instrumentos de medición y métodos de calibración. Práctica III Laboratorio

**SEMANA 9**

**05 al 9 de Mayo del 2014**

Instrumentos de medición y métodos de calibración. Práctica IV Laboratorio

**SEMANA 10**

**12 al 16 de Mayo del 2014**

I Examen Colegiado. Jueves 13:00 horas, LABCAL

**SEMANA 11**

**19 al 23 de Mayo del 2014.**

Introducción a la normalización. Aspectos generales. **Entrega y presentación asignación sobre Metrología.**

**SEMANA 12**

**26 al 30 de Mayo del 2014**

Normalización y Calidad. Sistema de aseguramiento metrológico. La norma ISO 10012 y la ISO 17025.

**SEMANA 13**

**02 al 06 de Junio del 2014**

La norma ISO 10012 y la ISO 17025. Normalización y Legislación

**SEMANA 14**

**9 al 13 de Junio del 2014**

Normalización empresarial

**SEMANA 15**

**16 al 20 de Junio del 2014**

Normalización internacional, regional, nacional y empresarial.

**SEMANA 16**

**23 al 27 de Junio del 2014**

II Examen Colegiado. Jueves 13:00 horas, LABCAL.

**SEMANA 17**

**30 junio al 04 de Julio del 2014. Entrega y presentación asignación sobre Normalización**

**SEMANA 18**

**07 al 11 de Julio del 2014**

Entrega de resultados

**SEMANA 19**  
**14 al 18 de Julio del 2014**  
Examen de ampliación.

## PROFESOR

## METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

- Exposición en clase de los diferentes temas. Se asignarán desde el principio del curso los temas que serán presentados y discutidos por el profesor y los estudiantes en cada una de las sesiones.
- Exámenes cortos: Se realizarán durante las sesiones de clase en el aula (al menos uno por sesión y queda a discreción del profesor, no realizar dicha evaluación por factores de tiempo para el desarrollo efectivo de la lección), en caso que el estudiante llegue tarde, el estudiante tendrá la misma cantidad de tiempo que los demás alumnos. Si el estudiante se ausenta, los exámenes cortos no se repondrán.
- Laboratorio: El curso tendrá prácticas de laboratorio, en las cuales se profundizará en relación con pruebas de calibración.
- Asignaciones: Serán dos, una sobre el tema de metrología y otra sobre normalización. Se llevará a cabo en grupos de 5 estudiantes. Los temas a investigar serán previamente asignados por el profesor.
- Exámenes: Se realizarán dos exámenes.

## EVALUACIÓN

### Disposiciones generales:

Toda evaluación debe ser entregada en la fecha y hora dispuesta por el profesor, no se aceptara ninguna evaluación fuera del tiempo establecido, se considerara como no entregada. La nota reportada para esa evaluación será de un 0 "cero". (En el caso de exámenes cortos se les notificara 1 min antes de la hora máxima de la entrega, si el estudiante no lo entrega en ese periodo pierde la evaluación, en caso de asignaciones, laboratorios y exámenes la hora fijada es la hora máxima de entrega).

Toda evaluación debe tener en el encabezado de la hoja, la fecha de entrega, el nombre completo y número de carné del(os) estudiante(s), evaluaciones sin la información completa no serán recibidas ó en su defecto revisadas si no se detecta la falla oportunamente, y serán consideradas como no entregadas.

- EL NOMBRE DEBE APARECER EN FORMA EXPLICITA Y CLARA. Aquellos trabajos donde aparezcan solo iniciales, alias, apodos, etc. y no el nombre completo, no serán calificados.

En caso de múltiples hojas, solo la primera hoja debe cumplir con el punto anterior, las subsecuentes deben venir numeradas y unidas como mínimo con una grapa para evitar pérdida del material (evaluaciones no unidas adecuadamente, no serán recibidas) (no incluye portadas, tablas de contenido, índices)

Cada uno de los participantes es responsable de verificar que su nombre aparezca en el trabajo, luego no se aceptan reclamos porque no aparecían en la lista.

Todos los trabajos deben ser entregados en forma impresa a menos que se indique lo contrario. Si así se indica, pueden ser impresos en doble cara o en papel "reciclado".

Al entregar un documento en digital se debe entregar sin excepción alguna en formato pdf, sin seguridad que impida el ingreso de comentarios o notas en el documento. Además deberá adjuntar los documentos en otros formatos en caso de ser necesario.

Si una evaluación es enviada por correo electrónico los estudiantes deben corroborar que el profesor o asistente lo recibieron y lo pueden leer. De no recibirse el documento o no poder abrirse el archivo, se tomara como trabajo no entregado.

Si durante una evaluación, un estudiante incurre en una falta grave tal como, copia, plagio, utilización de material no autorizado, comunicación o actuación ilícita en cualquiera de las pruebas o parte de ellas, perderá automáticamente el curso. Además se expone a las sanciones reglamentarias que exige la Universidad.

La no entrega de las asignaciones implica la pérdida automática del curso.

No se eliminarán evaluaciones realizadas, ponderarán, o se realizara cualquier ajuste de nota, hasta el final de curso como lo establece el régimen académico estudiantil.

La ausencia a una presentación por parte de un estudiante implica la pérdida automática del porcentaje de la evaluación asignada, aún cuando sea presentado por el resto de compañeros en caso de ser una presentación grupal. (Las presentaciones no se reponen)

La ausencia a laboratorios, implica automáticamente la pérdida del valor porcentual en la nota final del curso (los laboratorios no se reponen).

|              |      |
|--------------|------|
| Examen I     | 30 % |
| Examen II    | 25 % |
| Quices       | 15 % |
| Asignaciones | 15 % |
| Laboratorio  | 15 % |

### **Materia de las evaluaciones**

Todas las evaluaciones tienen como materia la totalidad de los temas; a entender como:

- Material para discusiones
- Lecturas
- Asignaciones
- Temas desarrollados en clase
- Ampliación de temas en el desarrollo de la clase
- Discusiones en clase



- Presentaciones de temas por parte de los compañeros.
- Cualquier otro desarrollo de temas en clase.

La materia se evaluará de forma acumulativa, por lo que una evaluación no necesariamente se limitará a la materia no evaluada. El calendario de actividades se muestra un desglose de evaluaciones, esto es para que el estudiante tenga una guía de evaluación, no representa en ningún momento la totalidad de los temas evaluados ese día.

#### **Exámenes cortos:**

Tendrán énfasis en la materia no evaluada, tanto la teórica (material para discusiones), como la desarrollada en clase (cualquier tema, discusión, presentación) queda sujeta a evaluación.

#### **Asignaciones:**

La evaluación puede ser la investigación, desarrollo o ampliación de temas, incluye presentaciones.

#### **Laboratorios:**

Serán evaluados conforme la guía de laboratorio.

#### **Examen I y II:**

La materia del examen comprende la totalidad de la materia vista (mencionada en el primer párrafo de esta sección)

## **OTRA INFORMACIÓN IMPORTANTE**

### **NORMAS DE TRABAJO PARA EL CURSO (para ser aplicado a todos los trabajos)**

- Con excepción de trabajos finales, no hace falta utilizar empaste, pero si deben venir BIEN ENGRAPADOS, no se permite ni clips, o "doblar" las puntas para mantener las hojas juntas.
- Deben venir con la numeración en cada página (no incluye portadas, tablas de contenido, índices).
- Los trabajos donde participe más de un estudiante, deben llevar un desglose de participación en el trabajo.
- En los trabajos grupales, el profesor tiene la potestad de escoger la(s) persona(s) que va(n) a explicar o exponer una parte o la totalidad del trabajo. El desempeño de la(s) persona(s) en la exposición afecta directamente la nota grupal, hasta en un 75% del total del valor del trabajo.
- Cualquier trabajo sin referencias, o mal realizados según los estándares del formato APA ([ver referencia de como realizar las Normas APA](#), también en la sección *Información de Referencia Importante sobre Plagios* en los links se muestra como realizar correctamente las referencias), serán calificados en forma automática con un CERO (0).
- Si no toman partes textuales, sino solo las ideas, igual tienen que identificarlas explícitamente en el documento.
- Si se usa material textual dentro del documento, este debe ser claramente identificado y referenciado, no se permite que los trabajos sean más de un 10% de material textual o parafraseado.
- Si durante las presentaciones de los trabajos, algún compañero realiza actos de falta de respecto como interrumpir, silbar, hacer comentarios burlescos, hacer trabajos, leer material, chatear, navegar durante el acto, entre otros, podrá ser sancionado con puntos en su trabajo, hasta por un valor de un 50%.

- Si durante la presentación de trabajos (papers, proyectos, investigaciones, etc.) se dura más de una sesión, y los que ya expusieron faltan a la otra sesión, se considerará como falta de respeto e intereses hacia los compañeros.
- Al inicio de curso se les indica el correo oficial para el envío de trabajos, si se envían a otro correo no serán considerados, sin reclamos.
  - Los estudiantes son responsables de guardar una copia de los trabajos enviados, estos van a ser utilizados como prueba que los enviaron y sin ellos no se admiten reclamos.

### Información de Referencia Importante sobre Plagios

Se presentan una serie de links que son importantes que lean para evitar problemas por plagio. [sobre las cosas explicadas ahí, se puede consultar al profesor en clases antes y durante la realización de los trabajos]

- [¿Por qué ocurre el plagio en las Universidades y cómo evitarlo?](http://prof.usb.ve/eklein/plagio/)<http://prof.usb.ve/eklein/plagio/>
- [El Plagio: Qué es y Como se evita](http://www.eduteka.org/PlagioIndiana.php3)<http://www.eduteka.org/PlagioIndiana.php3>
- [¿Cómo evitar el plagio?](http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla_05.htm)[http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla\\_05.htm](http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla_05.htm)
- [Plagio: Qué es y cómo evitar caer en la trampa](#)
- [Formato APA](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf)([http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas\\_APA.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf))

## BIBLIOGRAFÍA

Fluke: Calibration: Philosophy in Practice.

González Carlos, Zeleny Ramón, Metrología. Mc Graw Hill, 1995

González Carlos, Zeleny Ramón, Metrología Dimensional. Mc Graw Hill, 1999

INTE-ISO, ISO 10012, Sistemas de gestión de las mediciones. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición. 2003

INTE-ISO/IEC, ISO 17025, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.2005

Hesser, Feilzer, Standardization in Companies and Markets.Hamburgo 2006

Hesser, W., Inklaar, A., An introduction to Standards an Standardization. BeuthVerlag, Berlin, 1997

Jack P. Holman, Métodos Experimentales para Ingenieros, Mc Graw Hill, 1994

John P. Bentley, Sistemas de Medición, CECSA, 1993

Marbán, Rocío M. Metrología para no metrólogos, 2002, segunda edición.

EURAMET, Metrología Abreviada, 2008, segunda edición.

BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP y OIML, Expresión de la incertidumbre de medida: 2008, JCGM 100: 2008, 3ª edición, 2009.

BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP y OIML, Vocabulario Internacional de Metrología, Conceptos Fundamentales y Generales, y Términos asociados (VIM) JCGM 200:2008, 2008

