**PROGRAMA DEL CURSO**

**II0806 NORMALIZACION Y METROLOGIA**

**II SEMESTRE DEL 2014**

Profesores(as):

Dr.-Ing. Alvaro Guillén Mora (Coordinador)

Ing. José Marín Rodríguez, (Sede Rodrigo Facio)

Dr.-Ing. Alvaro Guillén Mora (Sede Occidente)

Ing. Alberto Díaz Tey (Sede Alajuela)

# GENERALIDADES DEL CURSO

GRUPO: 01 CRÉDITOS: 03

HORARIO: Jueves 9:00 a 11:50 AULA: 309

HORARIO DE LABORATORIO: Jueves de 1 p.m. a 3 p.m.

HORARIO DE CONSULTA: Jueves 15:00 p.m. a las 17:00 p.m. con previa cita

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.

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 la Gestión de Calidad.
* Ofrecer los aspectos básicos para el desarrollo del componente metrológico en las empresas y organizaciones.
* Presentación de algunos métodos básicos de medida y de calibración.
* Brindar conceptos estadísticos para la valoración de las medidas.
* 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 anteproyecto de norma.

# ACTIVIDADES

## SEMANA 1

## 11 de 16 de agosto del 2014

* Introducción al curso. Entrega de Programas. El sistema MNPC (Metrología, Normalización, Pruebas y Calidad). Conceptos y definiciones básicos de metrología

## SEMANA 2

## 18 al 23 de agosto del 2014

* (Continuación) Conceptos y definiciones básicos de metrología. Sistema internacional de medidas. Entrega de los integrantes para los grupos de trabajo.

## SEMANA 3

## 25 al 30 de Agosto del 2014

* Introducción al cálculo de incertidumbre de la medición. Cálculo de la incertidumbre de medida.

**SEMANA 4**

## 01 al 06 setiembre del 2014

* Cálculo de la incertidumbre de medida. Práctica **I Laboratorio** *(Ejercicios de cálculo, en el aula de teoría)*

## SEMANA 5

## 08 al 13 de setiembre del 2014

* Instrumentos de medición y métodos de calibración.

## SEMANA 6

## 15 al 20 de setiembre del 2014

* Instrumentos de medición y métodos de calibración. Práctica **II Laboratorio**

## SEMANA 7

## 22 al 27 de setiembre del 2014

* Instrumentos de medición y métodos de calibración. Práctica **III Laboratorio**

## SEMANA 8

**29 al 04 de octubre del 2014**

* Instrumentos de medición y métodos de calibración. Práctica **IV Laboratorio**

## SEMANA 9

## 06 al 11 de octubre del 2014

* **I Examen Colegiado**. Jueves 9 de Octubre (Horario y Aula de teoría)

## SEMANA 10

## 14 al 18 de octubre del 2014

* Introducción a la normalización. Aspectos generales.

## SEMANA 11

## 21 al 25 de octubre del 2014

* Normalización internacional, regional, nacional y empresarial

## SEMANA 12

## 27 al 01 de noviembre del 2014

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

## SEMANA 13

## 03 al 08 de noviembre del 2014

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

## SEMANA 14

## 10 al 15 de noviembre del 2014

## Normalización Empresarial

## SEMANA 15

## 17 al 22 de noviembre del 2014

## II Examen Colegiado. Jueves 20 de noviembre (Horario y Aula de teoría).

## SEMANA 16

## 24 al 29 de noviembre del 2014

## Entrega y presentación anteproyectos de norma.

## SEMANA 17

## 01 al 06 de diciembre del 2014

## Entrega de resultados

## SEMANA 17

## 08 al 13 de diciembre del 2014

## Examen de ampliación. Jueves 11 de diciembre (Horario y Aula de teoría).

# PROFESOR

**Nombre:** Dr.-Ing. Alvaro Guillén Mora

**Teléfono**:2511 5506 **Correo electrónico**: alvaro.guillen@ucr.ac.cr

**Perfil profesional y académico del profesor**.

Costarricense, Doctor en Ingeniería y Master en Ingeniería Industrial de la Universidad Bundeswehr Alemania. Consultor especialista en Gestión de la Calidad. Posee una amplia experiencia en el desarrollo e implementación de Sistemas de Calidad en empresas costarricenses de diferentes sectores industriales. Auditor para la Certificación de Sistemas de Gestión de Calidad. Profesor Asociado de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica. Coordinador de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Sede Interuniversitaria de Alajuela. Profesor de los cursos de Metrología, Normalización, Aseguramiento de la Calidad, Gestión Moderna de la Calidad, Probabilidad y Estadística, Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. Ha participado como expositor en diferentes conferencias y seminarios con los temas de metrología, normalización, pruebas y gestión de la calidad a nivel nacional e internacional.

**ASISTENTE**:

Karina Cruz Castro Teléfono: 88815054  **Correo electrónico**: karina22.cr@gmail.com

# METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

1. 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.
2. Exámenes cortos: Se realizarán durante las sesiones y están anunciados desde el primer día de clase.
3. Laboratorio: El curso tendrá prácticas de laboratorio, en las cuales se profundizará en relación con pruebas de calibración.
4. Proyecto: Se llevará a cabo en grupos (máximo 5 estudiantes) y consistirá en la elaboración de un anteproyecto de norma con colaboración y asesoría del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO)
5. Exámenes: Se realizarán dos exámenes acumulativos, con énfasis en el material no evaluado

**Las entregas de todos los trabajos solicitados (asignaciones, prácticas, ejercicios, etc.) deben hacerse en las fechas establecidas por el profesor. No se aceptarán entregas tardías.**

# EVALUACIÓN

Examen I 30 %

Examen II 25 %

Quices y asignaciones 10 %

Proyecto 20 %

Laboratorio 15 %

# OTRA INFORMACIÓN IMPORTANTE

Los exámenes cortos se realizan sin aviso previo, cumpliendo con las disposiciones del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Artículo 15), cubriendo la materia de forma acumulativa.

Como parte de los criterios de evaluación, se tomará en cuenta que aquel estudiante o grupo de trabajo que incurra en alguna falta grave tal como, copia, plagio, utilización de material no autorizado o comunicación o actuación ilícita en cualquiera de la pruebas o parte de ellas, **perderá automáticamente el curso, con las consecuencias posteriores que establece la Universidad de Costa Rica. La no entrega del proyecto también representa la pérdida del curso automáticamente.**

**Entrega del Proyecto**

**Condiciones de entrega:**

1. **Absolutamente puntual, entregado como máximo, hasta 5 minutos después de la hora fijada. Posterior a este rango de tiempo, no se aceptarán proyectos a menos que sea por causa certificada de accidente, enfermedad o fallecimiento de familiar cercano.**
2. **Entrega completa: No se admitirán proyectos incompletos bajo ninguna circunstancia.**
3. **Si se envía 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.**
4. **La no entrega de alguna de las partes o la no asistencia a la presentación final del proyecto significa pérdida del curso.**

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

* Todos los trabajos deben de llevar el nombre completo del (los) autor(es) del mismo. Así como la fecha de entrega.
  + 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.
  + EL NOMBRE DEBE APARECER EN FORMA EXPLICITA Y CLARA. Aquellos trabajos donde aparezcan solo iniciales, alias, apodos, etc. y no el nombre completo, no seráncalificados.
* 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".
  + 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).
* ***El profesor recibe los trabajos durante los primeros 15 minutos de clase,*** (el límite puede variar si así lo dispone el profesor). Los trabajos fuera de este límite queda a criterio del profesor si son aceptados o no. [*El profesor no tiene la obligación de pedir los trabajos, deben ser entregados por los estudiantes en este rango de tiempo*].
  + Si por algún motivo considera que no podrá entregar a tiempo, se puede enviar digitalmente el trabajo por correo electrónico al asistente antes de la hora límite y POSTERIORMENTE DEBE PRESENTAR EL TRABAJO EN PAPEL SI ASÍ FUE SOLICITADO.
* Los trabajos donde participe más de un estudiante, deben llevar un desglose de participación en el trabajo [ver sección referente a este punto más adelante].
* 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](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf" \t "_blank), también en la sección [Información de Referencia Importante sobre Plagios](#Informaci%C3%B3n_de_Referencia_Importante_sobre_Plagios" \t "_self) 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.
  + Para mayor detalle ver la sección "[Información de Referencia Importante sobre Plagios](#Informaci%C3%B3n_de_Referencia_Importante_sobre_Plagios" \t "_self)"
* Si durante las presentaciones de los trabajos, algún compañero realiza actos de falta de respecto como interrumpir, silbar, hacer comentarios burlistas, 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 indicará 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.

## Criterios sobre la copia, plagio o la ayuda no permitida en evaluaciones

Cualquier alumno que incurra en actos de copia, plagio o ayudas no permitidas a otros en cualquier evaluación o trabajo, automáticamente perderá el curso y se expone a las sanciones reglamentarias que exige la Universidad. Igualmente, la no entrega del proyecto implica la pérdida automática del curso.

## Información de Referencia Importante sobre Plagios

Como parte de los criterios de evaluación, se tomará en cuenta que aquel estudiante o grupo de trabajo que incurra en alguna falta grave tal como, copia, plagio, utilización de material no autorizado o comunicación ilícita en cualquiera de la pruebas o parte de ellas, **perderá automáticamente el curso. La no entrega del proyecto también representa la pérdida del curso automáticamente.**

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
* 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)

# 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