



PROGRAMA DEL CURSO II-0905 INGENIERÍA DE MANUFACTURA I SEMESTRE DEL 2017

Profesores(as):

Ingeniera Angela García L. Sede Occidente
Ingeniero. Edwin Quirós Villalobos- Sede Rodrigo Facio (Coordinador)
Sede Interuniversitaria de Alajuela y Sede de Occidente

GENERALIDADES DEL CURSO

GRUPO: 001

CRÉDITOS:3

Ing. Edwin Quirós Villalobos- Sede Rodrigo Facio (Coordinador)

HORARIO: Jueves de 16:00 p.m. a 19:00 p.m.

AULA:Audio visuales3

HORARIO DE CONSULTA: jueves 19:00 p.m. a 20:00 p.m.

REQUISITOS: NA

CORREQUISITOS: Laboratorio (Taller Ingeniería Mecánica) Sede Rodrigo Facio
(Taller de materiales) Sede Alajuela.

GRUPO: 001

CRÉDITOS:3

Ing. Edwin Quirós Villalobos.- Sede Interuniversitaria de Alajuela

HORARIO: Martes de 16:00 p.m. a 19:00 p.m.

AULA:3

HORARIO DE CONSULTA: Martes 19:00 p.m. a 20:00 p.m.

REQUISITOS: NA

CORREQUISITOS: Laboratorio (Taller Ingeniería Mecánica) Sede Rodrigo Facio
(Taller de materiales) Sede Alajuela

GRUPO: 001

CRÉDITOS:3

Ingeniera Angela Cristina García Leon.

HORARIO: Miércoles de 7 a.m. a 12 m.

AULA: Laboratorio de robótica.

HORARIO DE CONSULTA: Miércoles de 13 p.m. a 14p.m.

REQUISITOS: NA.

CORREQUISITOS: Laboratorio (Taller Ingeniería Mecánica) Sede Rodrigo Facio
(Taller de materiales) Sede Alajuela

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso profundiza en la ingeniería de manufactura, iniciando con la innovación en los procesos de manufactura, el diseño de productos, el desarrollo del sistema metrológico de un proceso de manufactura, el cálculo de tolerancias, la programación con Plcs.





OBJETIVOS

Objetivo general

Solucionar los retos cotidianos que la ingeniería de manufactura ofrece al ingeniero, para agregar valor a la organización en que se desempeñara.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

- Reconocer la metodología de innovación aplicable a los sistemas de manufactura para agregar valor a la organización.
- Explicar las bases para el diseño robusto de productos para aplicarlo en su trabajo cotidiano.
- Explicar el desarrollo de un sistema metrológico integrado de un proceso de manufactura para aplicarlo en su trabajo cotidiano.
- Reconocer las metodologías fundamentales para el cálculo de tolerancias y aplicarlas en los procesos en que intervenga cuando sea necesario.
- Recordar las bases de la programación con Plcs para interaccionar en grupos interdisciplinarios.
- Reconocer como están constituidos los típicos procesos de manufactura del país para desempeñare con propiedad en estos.
- Mejorar o crear productos que satisfagan un cliente, que generen riqueza y que estén acorde con el medio ambiente para fortalecer la conciencia de emprendurismo en el estudiante.

ATRIBUTOS DEL PERFIL DEL GRADUADO

Como parte del curso de Ingeniería de Manufactura, se aporta en la formación de dos de los atributos del perfil del graduado.

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Crea y prueba algoritmos, simulaciones, modelos y prototipos. (D-4- Diseño)
- Prioriza y orienta las acciones a desarrollar para la obtención de resultados. (OR-1- Orientación a laos resultados)

ACTIVIDADES

SEMANA 13: al 18 de marzo

Presentación de los contenidos del curso. Presentación de los estudiantes. Asignación de grupos. Conceptos de Ética. ¿Cuál es el ámbito de acción de la ingeniería de manufactura? Enfoque estratégico de la Escuela de Ingeniería Industrial.

SEMANA 2: 20 al 25 de marzo

La creatividad e innovación en la Ingeniería de manufactura. Explicación de los requisitos que se deben cumplir en la fabricación del producto en el taller. Desarrollo industrial de Costa Rica. Lean start up.





SEMANA 3: 27 de marzo al 1 de abril

Métodos para determinar la voz del cliente: CUAS, BPT, Momentos de Verdad, Mercadeo antropológico y neurológico, grupos de enfoque. La Metodología de DFSS y las que utiliza.

- a. Metales: fundición de metales, forjado, laminado y extrusión. Aleaciones, tratamiento térmico, endurecimientos superficiales.

SEMANA 4: 3 de abril al 8 de abril

Estudios de capacidad de proceso, sistema de elementos críticos. Diseño de experimentos prácticos, superficies de respuesta aplicados a la ingeniería de manufactura.

- b. Proceso y tipos de soldadura para materiales metálicos y termoplásticos, incluir entre otras arco, electro escoria, laser, robotizada, en agua, etc. Precauciones.

SEMANA 5: 10 al 15 de abril

Semana Santa.

SEMANA 6: 17 al 22 de abril

Curva de confiabilidad del producto. Vida útil del producto y garantía.

Presentación proyecto creativo Escultura basada en piezas unidas por soldadura, remaches u otros medios. Se evalúa calidad de las uniones, uniformidad, altura, acabado e innovación del diseño propuesto, a su vez debe utilizar algún componente eléctrico en el diseño. Los estudiantes deben realizar todo el trabajo, no se permite subcontratar partes del proyecto a terceros. Al menos debe poseer seis uniones y al menos tres cortes. El sistema de eléctrico debe funcionar según lo planificado.

- c. Tecnologías limpias para ser utilizadas en la producción de bienes y servicios. Reglamentación existente en el país. Ventajas y desventajas.

SEMANA 7: 24 al 29 de abril

Establecimiento de tolerancias en los procesos de manufactura. Método empírico, método gráfico, método analítico. Aplicación de estos conceptos en elaboración del producto en el taller.

- d. Procesos de la industria alimentaria: Granos, Embutidos, carnes, bebidas, productos alimenticios enlatados. Inocuidad alimentaria. Leyes que la rigen.

SEMANA 8: 1 al 6 de mayo

Conceptos fundamentales de metrología como base para la toma de decisiones en ingeniería de manufactura, compra de equipos y mantenimiento. ISO 17025-2005 / ISO 17020-2012. Vocabulario. Tipos de errores.

- e. La industria 4.0. Estado del arte, aplicaciones en la industria, servicios. Avances en el país.





SEMANA 9: 8 al 13 de mayo

Condiciones de almacenamiento y utilización de patrones y equipos de medición en la planta. Interpretación de certificados de calibración para la toma de decisiones en el proceso. Cálculo de incertidumbres.

- f. Impresión 3D. Avances y estado de desarrollo en el país.

SEMANA 10: 15 al 20 de mayo

Conceptos básicos de programación con PLCs. Repaso de algebra booleana. Simbología y lenguajes utilizados en la programación de PLCs.

- g. Materiales y equipos utilizados en nano tecnología y biotrónica, aplicaciones en el país y su relación con la Ingeniería Industrial.

SEMANA 11: 22 al 27 de mayo

Conceptos básicos para la programación de PLCs. Casos prácticos de programación con PLCs.

Presentación del prototipo a escala, voz del cliente y borrador de planos del proyecto que se está realizando en el taller. Integración de los subsistemas desarrollados por los diferentes grupos de estudiantes.

- h. Desarrollo de la automatización, aplicaciones prácticas. Estado del arte en automatización.

SEMANA 12: 29 de mayo al 3 de junio.

Explicación de la práctica que se realizara en el laboratorio de robótica con la máquina de llenado y clasificadora de granos.

Relación CAD, CAM, CNC y CIM. Maquinado de metales: corte de materiales (sierras), torno, fresa, rectificado, erosión penetración.

- i. Máquinas CNC. Aplicaciones, programación e interconexión con software de diseño.

SEMANA 13: 5 al 10 de junio

Visita al laboratorio de robótica y automatización de la sede de Alajuela para que los estudiantes desarrollen un ejercicio de programación básica de PLC y aplicación de software.





SEMANA 14: 12 al 17 de junio

Visita al laboratorio de robótica y automatización de la sede de Alajuela para que los estudiantes observen como funciona un sistema automatizado, los brazos robóticos, el teach box y realizar un ejercicio de diseño experimental en uno de los módulos de manufactura.

SEMANA 15: 19 al 24 de junio

Presentación de los proyectos del curso. Debe incluir al menos la voz del cliente, sistema de elementos críticos, tolerancias del proceso de fabricación, curva de confiabilidad del producto, garantía, planos del producto, prototipo funcionando según especificación y mostrar que funciona cuando se integra con los demás subsistemas de los otros grupos del curso. La presentación debe realizarse para vender el producto a la audiencia.

SEMANA 16: 26 de junio al 1 de julio

EXÁMEN FINAL

SEMANA 17: 3 al 8 de julio

EXÁMENES AMPLIACION

PROFESORES(AS)

Lic. Angela Garcia Leon

Perfil Académico: Ingeniera Industrial de la Universidad de Costa Rica
Ingeniera Electrónica de la Universidad Interamericana
Licenciada en Administración Industrial de la UACA

Perfil Profesional: Ex Gerente Control de Calidad, Ingeniería y Servicios Técnicos de Trimpot
Electrónicas.

*Directora Honoraria Junta Directiva de la Cámara de Industrias
Gerente General y presidenta de Desarrollos AKA Precisión*

Teléfono: 7060-9389

Correo electrónico:angela.garcia@hotmail.es

PROFESOR: Ing. Edwin Quiros Villalobos. M.A.E.

Graduado de Ingeniero Industrial en la Universidad de Costa Rica, Máster en Administración de empresas con énfasis en Finanzas de la Universidad Interamericana de Puerto Rico, Ex Gerente Técnico Firestone de Costa Rica. En la actualidad Gerente General de la empresa DE CONSULTORES, S.A. y DMI METROLOGIA, S.A. Profesor en propiedad de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica.

Teléfonos: 22899327 / 22899387

Correo electrónico: equiros@ ucr.ac.cr.





METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

En el curso se utilizan las siguientes técnicas de enseñanza-aprendizaje que facilitan la Incorporación de habilidades y competencias críticas:

- Conocer y aplicar los principios que sustenta la manufactura moderna, motivando al aporte del estudiante en el desarrollo empresarial del país.
- Analizar los elementos que componen un sistema de innovación eficiente en la empresa
- Elabora de manera integrada y practica el diseño de un producto y sus especificaciones de proceso.
- Implementar las metodologías efectivas de desarrollo y cálculo de tolerancias en un proceso productivo.
- Establecer un sistema integrado de metrología en un proceso productivo.
- Comprender la programación de PLCS.

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje abarcan una mezcla de:

- Charla Magistral.
- Reforzamiento positivo con lecturas realizadas con anticipación.
- Análisis de casos.
- Dinámicas de aprendizaje en equipo

EVALUACIÓN

EXAMENES CORTOS	25%
PROYECTO TALLER	30%
REPORTE DE INVESTIGACIÓN	20%
Examen final	25%
TOTAL	100%

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.

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 serán calificados.





- Todos los trabajos deben ser entregados en forma digital a menos que se indique lo contrario.
 - Deben venir con la numeración en cada página (no incluye portadas, tablas de contenido, índices).
- **El profesor recibe los trabajos en digital 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.
- Para el proyecto del laboratorio las presentaciones orales deben ser en idioma inglés, no se evaluará el dominio de dicho idioma por parte de los estudiantes al asignar la nota del proyecto.
- 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.
 - Para mayor detalle ver la sección "[Información de Referencia Importante sobre Plagios](#)"
- 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 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.





ÉTICA

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 las 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].

BIBLIOGRAFÍA

Libros de texto o Referencia principal de consulta

K. Bothe (1991). World Class Quality. Using design of experiments to make it happen. AMACOM.

Mikell P. Groover (2014). Introducción a los Procesos de Manufactura. México D.F. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Referencias adicionales de consulta

C.M. Creveling, J.L. Slutsky, & D. Antis, Jr. (2003). Design for Six Sigma in technology and product development. Upper saddle river. New Jersey 07458. Publishing as Prentice Hall PTR. Pearson Education Inc.

