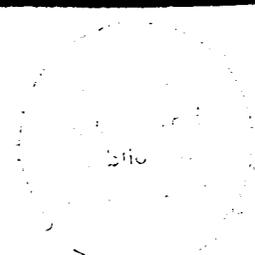
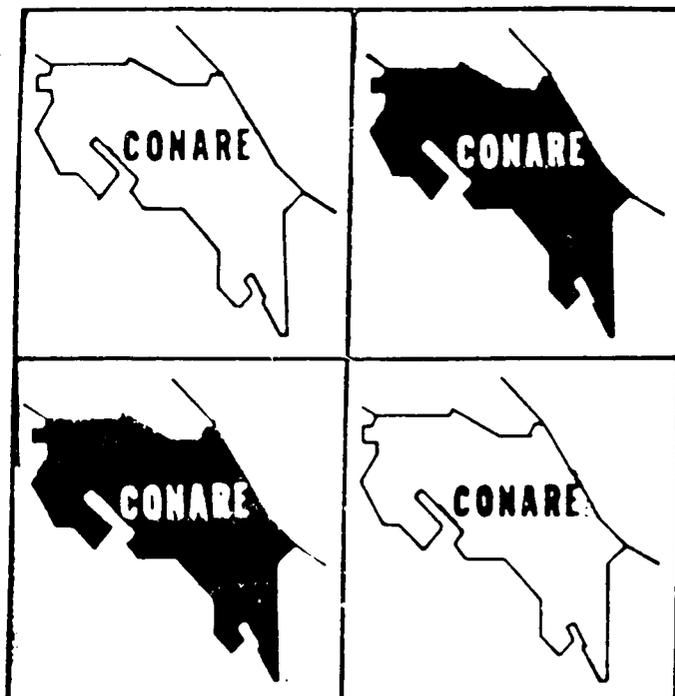


CONSEJO NACIONAL DE RECTORES OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA DEL
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
ACTIVO NUMERO: 7075



DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE APERTURA DEL
DIPLOMADO EN ELECTRONICA EN EL
INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

OPES-22/97

Octubre, 1997

537. 5

**C- D Consejo Nacional de Rectores. Oficina de Planificación
OPES-22/97 de la Educación Superior**

**Dictamen sobre la solicitud de apertura del Diplomado
en Electrónica en el Instituto Tecnológico de Costa Rica /
Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación
de la Educación Superior. -- San José C.R. : CONARE,
OPES, Publicaciones, 1997.**

48 p. ; 28 cm.

Incluye anexos

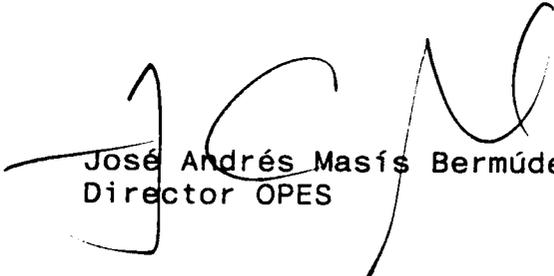
**1. EDUCACIÓN SUPERIOR. 2. ELECTRÓNICA.
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA. 3. PLA-
NES Y PROGRAMAS. 4. PERFIL PROFESIONAL I.
TITULO.**

PRESENTACION

El estudio presentado en este documento (OPES-22/97) "Dictamen sobre la solicitud de apertura del Diplomado en Electrónica en el Instituto Tecnológico de Costa Rica", fue elaborado por el Lic. Alexander Cox Alvarado, Investigador II de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES).

La revisión estuvo a cargo del M.B.A. Minor A. Martin G., Jefe de la División Académica de la OPES.

El presente estudio fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) en la sesión 30-97, artículo 2, celebrada el 21 de octubre, 1997.



José Andrés Masís Bermúdez
Director OPES

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE APERTURA DEL
DIPLOMADO EN ELECTRONICA EN EL
INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

INDICE DE TEXTO

	<u>PAGINA</u>
1. Introducción	1
2. Justificación de la carrera	1
3. Objetivos del plan de estudios	6
4. Perfil profesional	7
5. Requisitos de ingreso y plan de estudios	12
5.1 Requisitos de ingreso	12
5.2 Plan de estudios	12
6. Carreras afines	12
7. Trabajo que desempeñará el graduado en Electrónica	13
8. Disponibilidad del personal docente o provisiones para adquirirlo	14
9. Recursos necesarios para establecer el Diplomado en Electrónica	14
10. Conclusiones	15
11. Recomendaciones	16

INDICE DE ANEXOS

<u>ANEXO A:</u>	Plan de estudios del Diplomado en Electrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica	17
-----------------	---	----

ANEXO B:

Programas de los cursos del plan de estudios del Diplomado en Electrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica

20

1. Introducción

La petición para ofrecer el Diplomado en Electrónica en la Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), fue solicitada al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) el día 12 de setiembre de 1997, por parte de la Vicerrectoría de Docencia del ITCR, mediante el oficio V-Doc-274-97, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el "Fluxograma para la creación de nuevas carreras" ¹. El Instituto Tecnológico de Costa Rica envió documentación que incluye la justificación de la carrera, el perfil profesional, el plan de estudios, los programas de los cursos, la programación y el presupuesto de la carrera.

A la División Académica de la OPES se le asignó la elaboración del dictamen sobre la apertura de la carrera, según la metodología establecida.

2. Justificación de la carrera

El Instituto Tecnológico de Costa Rica justifica así la apertura del grado académico de Diplomado en esta carrera:

"El acelerado crecimiento del sector industrial de la electrónica a nivel mundial ha tenido como consecuencia un incremento en la industria electrónica de Costa Rica. Este hecho es ampliamente conocido y ha sido corroborado por el FIAS en el documento "A strategy for foreign investment in Costa Rica electronics industry", el cual describe sobre el desarrollo de este sector en nuestro país hasta el primer semestre de 1996.

¹ Aprobado por el CONARE en la sesión N°38 del 5 de febrero de 1976, posteriormente modificado en la sesión N°97, artículo 4, del 21 de diciembre de 1977.

Recientemente algunas empresas de alta tecnología líderes en los mercados mundiales y principalmente dedicadas a la fabricación de dispositivos electrónicos han decidido instalarse en Costa Rica. Además de las ventajas que ello conlleva en otras áreas de la economía nacional, el establecimiento de estas empresas ofrecen una oportunidad para obtener empleo en nuevos puestos de trabajo del tipo tecnológico, para un importante sector de la población económicamente activa. Cabe mencionar que la decisión de estas empresas de establecerse en Costa Rica ha tomado en cuenta, entre otros factores, el grado de desarrollo alcanzado por el país en el campo educativo.

Descripción del sector: Industria Electrónica

Las principales características del sector de la industria electrónica en el país son las siguientes:

- . La industria electrónica local se encuentra en un estado incipiente de desarrollo con aisladas excepciones de pequeñas empresas que están introduciendo tecnologías de punta.
- . Las oportunidades que ofrecen las zonas francas han atraído a compañías maquiladoras de productos electrónicos que requieren de infraestructura de mediana complejidad tecnológica y mano de obra poco especializada.
- . En las universidades estatales no se desarrolla investigación básica que conlleve a la generación de conocimiento que se pueda traducir en productos de alta tecnología.
- . El perfil profesional del egresado en Ingeniería Electrónica no está orientado al desarrollo de la investigación básica dado que el sector empleador no lo requiere.
- . La industria electrónica local y extranjera ubicada en nuestro país no desarrolla investigación básica en este sector. El perfil de los estudiantes que gradúan los colegios técnicos del país requieren ser actualizados para enfrentarse a las industrias con nuevas tecnologías en la producción.
- . No existe una cultura de protección a la propiedad intelectual.
- . Una nueva ley de patentes, que inicia su proceso de conocimiento en las diferentes esferas del país.
- . Carencia de mano de obra especializada en el ámbito de técnico medio y técnico superior.
- . Se debe mejorar la infraestructura disponible para la enseñanza y para la investigación de la electrónica.

- . Los profesionales y técnicos del área de electrónica muestran un dominio intermedio del idioma inglés.
- . Escasa mano de obra especializada para labores de técnicos medios para cubrir las necesidades de las industrias que se instalarán en el país.

Oportunidades de la industria electrónica

- . Atracción de industrias de alta tecnológica gracias a la estabilidad política, régimen de zonas francas, ubicación geográfica, infraestructura en comunicaciones y nivel de la educación costarricense.
- . Disponibilidad de mano de obra con formación básica que puede ser capacitada y entrenada en las nuevas tecnologías.
- . El sistema educativo existente es susceptible a cambios a corto plazo para mejorar la calidad y cantidad de los egresados en todos los niveles de la pirámide ocupacional.

Contexto socioeconómico

Es de interés del Gobierno de la República el promover la atracción de inversiones en alta tecnología, que a su vez generará una demanda creciente de mano de obra especializada, no sólo para las industrias del sector sino también para las empresas suplidoras de materias primas y servicios que se instalarán en el país. Esta iniciativa, debe estar ligada a un planeamiento estratégico en el Sistema Educativo Nacional, el presente proyecto se enmarca dentro de estrategia del Fortalecimiento de la Educación Técnica en Costa Rica iniciada a finales de 1996.

El informe del FIAS reconoce la existencia, y alta calidad de los programas de formación en electrónica que se ofrecen en el país, en el ámbito de técnicos y de ingenieros, sin embargo se menciona la necesidad de mejorar la calidad de la formación así como la cantidad de los egresados, con el fin de que se oriente su formación hacia la contribución en el desarrollo de las empresas de alta tecnología. El cumplimiento de dicha recomendación mejorará significativamente la posición del país en el campo de la atracción de inversión extranjera de este tipo de industrias.

Al nivel de política nacional se establece que la atracción de la inversión extranjera de empresas de alta tecnología es prioritaria. Lo anterior obliga al Instituto Tecnológico de Costa Rica, y en particular al Departamento de Ingeniería Electrónica, a tomar las medidas correspondientes para cubrir las deficiencias actuales y proyectar un desarrollo sostenible de mano de obra capacitada que responda a las necesidades de las industrias que se instalen en el país.

En el marco del proyecto de Fortalecimiento del Sistema Educativo Técnico se establece como prioritaria la solución a los siguientes problemas:

- . Actualización de la oferta académica en todos sus niveles.
- . Modernización de la infraestructura de laboratorios en las diferentes instituciones.
- . Capacitación del cuerpo docente.

Debido a la carencia de empresas de alta tecnología en los campos de la información electrónica en Costa Rica, la capacitación en estas áreas no ha formado parte de los planes de estudio vigentes hasta la fecha, en ninguna de las instituciones de educación media y superior. El sistema nacional de enseñanza presenta debilidades importantes para satisfacer las demandas de capacitación de estas empresas; entre estas se pueden mencionar las siguientes:

Tipo de formación en el área tecnológica

En la actualidad, el sistema de enseñanza tecnológica no incluye dentro de sus programas de técnico, la preparación en electrónica para empresas de alta tecnología. Además, el estudiante no cuenta con la posibilidad de participar en un sistema de formación integrado que le permita avanzar a través de los diferentes grados académicos dentro de una especialidad tecnológica en esta área.

Nivel y enfoque de la formación en los colegios técnicos

En cuanto al nivel y enfoque en las especialidades del plan de estudios requerido para que los graduados del sistema educativo se adapten exitosamente en este tipo de empresas, se deben superar los siguientes aspectos:

- . El área de las ciencias básicas (matemática, física, química) no tiene el nivel ni el enfoque requeridos para este tipo de industria.
- . Electricidad y electrónica tienen el nivel requerido pero no el enfoque apropiado hacia las necesidades de la industria de la alta tecnología.
- . Estadística, control de procesos, manufactura electrónica y seguridad no están incluidos dentro de los planes de estudio.

Necesidad de fortalecer otras áreas de formación

Es necesario incluir otras áreas de la formación con el fin de lograr que el graduado pueda desempeñarse con propiedad en el campo de la alta tecnología electrónica. Entre estas áreas pueden mencionarse las siguientes:

- . Dominio de los elementos básicos del trabajo en equipo incluyendo técnicas de comunicación, preparación de documentos técnicos y formación computacional.
- . Capacidad para tomar decisiones basadas en el análisis de datos recolectados de la operación del proceso.
- . Conocimiento y práctica de las principales normas de seguridad relacionadas con el trabajo y los equipos utilizados.
- . Compromiso y motivación para respetar y practicar todo lo especificado en las normas de seguridad para protección del ambiente laboral, manejo de materiales y operación del equipo.
- . Conocimiento del idioma inglés en un grado tal que le permita un dominio básico de la comprensión y expresión oral y escrita.

Como medio para lograr fortalecer estas áreas de formación se crea un programa de estudios en el sistema formal educativo, que prepare técnicos de nivel superior acorde a las nuevas exigencias del sector industrial costarricense, concretamente la creación de la especialidad de "Diplomado en Electrónica". La formulación del programa de formación técnica debe tener como finalidad ofrecer las habilidades específicas requeridas por la industria de alta tecnología, con el fin de contribuir a cerrar en el mayor grado posible, la brecha tecnológica entre el sistema educativo y el sector productivo.

De esta manera, el esfuerzo asociado a los estudios de formación debe permitir, a quienes ocupan ya un puesto laboral, cumplir con sus responsabilidades, o brindar una oportunidad real de empleo, a quienes se incorporan por primera vez al mundo del trabajo. Este proyecto debe brindar al personal ya capacitado las herramientas necesarias para mejorar sus conocimientos y destrezas técnicas, disminuir los costos de entrenamiento posterior y facilitar su adaptación al proceso evolutivo de la tecnología.

3. Objetivos del plan de estudios

Objetivo general

El objetivo general es formar diplomados a nivel técnico superior capaces de aplicar nuevas metodologías en la solución de los problemas técnicos, con el fin de que se incorporen al sector productivo de la industria de alta tecnología costarricense.

Objetivos específicos

- . Formar diplomados con una base sólida de conocimientos que le permita incursionar en la solución de problemas donde utilice la electrónica, hidráulica, neumática y la automatización de los procesos industriales.
- . Dominar técnicas que contribuyan al mejoramiento de la adquisición, documentación e interpretación de datos en forma bilingüe, para la futura toma de decisiones.
- . Formar diplomados con una clara conciencia de su responsabilidad como seres humanos en el buen manejo de los riesgos químicos y eléctricos que presentan las empresas de alta tecnología.
- . Formar diplomados críticos en la protección del medio ambiente de velar que éste sea protegido por las empresas de alta tecnología.

- . Formar diplomados con una clara visión global sobre los procesos de fabricación de componentes electrónicos y sus actividades asociadas.

4. Perfil profesional

Conocimientos

- . Conocer los elementos teóricos para analizar y comprender el proceso científico y tecnológico contemporáneo y sus consecuencias.
- . Aplicar los conocimientos sobre administración, organización y economía en las empresas de alta tecnología
- . Conocer diferentes técnicas para la eficiente comunicación oral y escrita bilingüe.
- . Conocer la utilidad de las diferentes fuentes de información bibliográfica.
- . Conocer diversas estrategias de comprensión de lectura y organización del discurso para la interpretación de textos en inglés.
- . Conocer y manipular algunos de los diferentes tipos de programas computacionales existentes en el mercado.

- . Conocer e interpretar las propiedades de la materia y la energía.
- . Utilizar los conceptos básicos de la aritmética en el conjunto de los números reales, álgebra, la teoría de funciones y la geometría. Además, posee los conocimientos básicos que lo introduzcan al diseño experimental.
- . Comprender los temas de estadística descriptiva, estimación, límites de confianza, regresión y correlación e introducción al análisis de varianza.
- . Utilizar la electrónica analógica y digital como herramienta fundamental en la solución de sus problemas.
- . Utilizar como elementos fundamentales en la automatización los aspectos relacionados con la electrónica de potencia, la hidráulica, neumática, vacío y la robótica.
- . Mantener contacto con la realidad laboral mediante proyectos específicos además de la práctica profesional.
- . Conocer los fundamentos de la seguridad laboral especialmente a nivel químico y eléctrico.

- . Utilizar la documentación técnica con el fin de describir las tareas que realiza, los problemas a que se enfrenta y los procedimientos utilizados en sus soluciones.
- . Utilizar el dibujo técnico basado en computadora como herramienta fundamental en la descripción de sus ideas.
- . Aplicar los conocimientos básicos referentes a la tecnología de la producción.
- . Conoce el proceso de manufactura de semiconductores, esto es: fabricación, corte, ensamble y prueba.

Habilidades y destrezas

- . Poseer buenas relaciones humanas autoestima, imaginación, espontaneidad, creatividad y espíritu de servicio.
- . Contar con capacidad de acceder información bibliográfica en los diferentes medios de comunicación para la búsqueda de diferentes soluciones a opciones en la resolución de problemas.
- . Redactar en forma adecuada documentos administrativos y científicos.

- . Manipular equipo de laboratorio e interpretar resultados obtenidos con las diferentes técnicas empleadas.
- . Poseer destreza en la resolución de ejercicios y problemas.
- . Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a situaciones concretas de su campo de trabajo.
- . Mostrar interés permanente en la obtención de nuevos conocimientos.
- . Contar con capacidad de diseñar y analizar experimentos.
- . Comprender y aplicar los conceptos teóricos.
- . Contar con capacidad para trabajar en grupos interdisciplinarios.
- . Poseer capacidad de evaluar opciones de cambio tecnológico.
- . Capacidad de analizar y desensamblar un sistema de control electrónico, hidráulico y neumático, haciendo uso de las herramientas mecánicas y conocimientos adquiridos.

- . Capacidad de dar mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas eléctricos, electromecánicos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos.
- . Capacidad de manipular sistemas automáticos, entre ellos los robots, y servomecanismos en general.
- . Capacidad de recolectar, analizar y describir el comportamiento de variables físicas representadas por medio de datos.
- . Capacidad de realizar mejoras en los sistemas de producción existentes.
- . Utilizar sus conocimientos, destrezas y habilidades en dibujo técnico con el fin de representar sus soluciones a problemas.
- . Utilizar los sistemas computadorizados con el fin de expresar sus experiencias laborales.
- . Conocer los riesgos que tienen las sustancias químicas, y los sistemas eléctricos.
- . Describir y documentar sus actividades.

- . Conocer la organización de las empresas de alta tecnología.

5. Requisitos de ingreso y plan de estudios

5.1 Requisitos de ingreso

Haber aprobado como mínimo el Ciclo de Educación Diversificada o su equivalente y cumplir con el proceso de admisión del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

5.2 Plan de estudios

El plan de estudios del Diplomado en Electrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica (Anexo A) tiene una duración de seis trimestres. En total, el número de créditos del Diplomado es de 69. La duración en ciclos lectivos y el número de créditos para el diplomado está de acuerdo con lo que establece al respecto el Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior del Consejo Nacional de Rectores.

Los programas de los cursos del plan de estudios propuesto se presentan en el Anexo B.

6. Carreras afines

No se imparte en las otras instituciones de educación superior universitaria estatal; se imparte el Diplomado en Electrónica en los colegios universitarios de Alajuela y Cartago.

7. Trabajo que desempeñará el graduado en Electrónica

De acuerdo con el Fluxograma para la creación de nuevas carreras, uno de sus pasos consiste en la elaboración de un estudio de mercado para sus graduados. Sin embargo, por el interés que existe en el país, expresada por el Gobierno de la República, así como por la demanda que ha manifestado INTEL y la futura demanda de otras empresas del campo electrónico que se instalarán en el país, en la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior no se consideró pertinente efectuarlo. Sobre las empresas e instituciones donde se desempeñará el graduado del Diplomado en Electrónica, el Instituto Tecnológico de Costa Rica envió la siguiente información:

- . Instituciones Estatales: Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Centros de Investigación, Instituto Costarricense de Electricidad, Instituto Nacional de Fuerza y Luz, Universidades, Instituto Nacional de Aprendizaje, Colegios Universitarios, Colegios de Educación Técnica entre otros.

- . Empresa Privada: Todas aquellas empresas que utilicen sistemas de control electrónico para el control de sus procesos, especialmente en aquellas industrias de alta tecnología en área electrónica.

- . Organismos, Empresas y Centros de Investigación Regionales e Internacionales: que desarrollen actividades en el área de la electrónica como producto final o como medio para lograr sus objetivos.

8. Disponibilidad del personal docente o provisiones para adquirirlo

El Departamento de Electrónica del ITCR ha impartido la carrera de Bachillerato en Ingeniería Electrónica desde 1976. Los profesores que impartirán los cursos de las áreas de eléctrica y electrónica son profesores de dicho departamento. Los cursos de Matemática, Química, Física e Inglés, serán impartidos por los departamento encargados de impartir dichos cursos en el ITCR. De acuerdo con la información suministrada por el Instituto Tecnológico de Costa Rica, todos estos profesores poseen al menos el grado académico de Bachillerato; cuatro de ellos poseen el doctorado académico debidamente reconocido y equiparado. Todos ellos forman parte del personal docente del Departamento de Electrónica del ITCR.

9. Recursos necesarios para establecer el Diplomado en Electrónica

No es necesario hacer una inversión adicional para los cursos de otras unidades académicas del ITCR. Para los cursos del área técnica se debe incurrir en una serie de inversiones las cuales se encuentran en este momento en vía de trámites para ser

adquiridos por medio de donaciones (Fondo de Incentivos, CRUSA, Presupuesto Nacional de la República, Convenio con la República de China en Taiwan).

Los profesores del Instituto han iniciado un plan de capacitación a nivel nacional junto con otros profesores del INA y del MEP para desarrollar el área en el país; algunos cursos de estos serán impartidos por empresas de alta tecnología en la electrónica a nivel internacional.

Todos los recursos necesarios para la apertura de esta carrera que no se indicaron anteriormente serán aportados por el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

10. Conclusiones

- . El total de créditos del plan de estudios del Diplomado en Electrónica cumple con las normas establecidas en el Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior y al Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior.

- . La solicitud de apertura cumple con los requisitos establecidos en el Fluxograma para la creación de nuevas carreras, aprobado por el Consejo Nacional de Rectores.

11. Recomendaciones

Con base en las conclusiones anteriores, se recomienda que:

- . Se autorice a el Instituto Tecnológico de Costa Rica para que imparta la carrera de Diplomado en Electrónica.

- . Que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realice una evaluación de la carrera que se recomienda autorizar al tercer año de su funcionamiento. Se recomienda que el Instituto Tecnológico de Costa Rica realice evaluaciones sistemáticas durante el desarrollo de la carrera.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO
EN ELECTRONICA
DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO
EN ELECTRONICA
DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

<u>NOMBRE DEL CURSO</u>	<u>CREDITOS</u>
<u>Primer trimestre</u>	<u>11</u>
Matemática I	3
Física	3
Electricidad	3
Introducción a la computación	2
<u>Segundo trimestre</u>	<u>12</u>
Química	3
Seguridad ocupacional	2
Documentación técnica	2
Seminario de técnica, cultura y sociedad	2
Microelectrónica	3
<u>Tercer trimestre</u>	<u>13</u>
Electromecánica	3
Control estadístico de procesos	3
Electrónica digital	3
Formación profesional	2
Inglés I	2
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>14</u>
Matemática II	3
Física para semiconductores	3
Hidroneumática	3
Vacío	3
Inglés II	2

NOMBRE DEL CURSO	CREDITOS
<u>Quinto trimestre</u>	<u>8</u>
Manufactura de semiconductores I	3
Automatización	3
Inglés III	2
<u>Sexto trimestre</u>	<u>11</u>
Manufactura de semiconductores II	3
Tecnología de producción	2
Electrónica de potencia	3
Robótica	3
Total de créditos para el Diplomado	<u>69</u>

FUENTE: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1997.

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL PLAN
DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO EN ELECTRONICA
DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL PLAN DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO EN ELECTRONICA DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

Curso: MATEMATICA I

Descripción:

El curso abarca los conceptos fundamentales del Álgebra y la Geometría, tales como: números reales y racionales, polinomios, funciones y geometría

Contenidos:

Números reales (8 h)
Operaciones con los números reales y sus propiedades
Leyes de signos. Operaciones combinadas. Prioridad de las operaciones y uso de paréntesis
Operaciones con fracciones
Potencias y radicales. Propiedades
Polinomios (6 h)
Monomios, binomios y polinomios
Operaciones con polinomios
Factorización
Ecuaciones e inecuaciones (10 h)
Ecuaciones de primer y segundo grado
Ecuaciones con fracciones racionales
Resolución de problemas
Inecuaciones polinomiales
Funciones (14 h)
Definición. Dominio y ámbito de una función
Funciones lineales
Funciones cuadráticas
Función inversa
Función exponencial. Propiedades
Función logarítmica. Propiedades
Trigonometría (16 h)
El círculo trigonométrico
Funciones trigonométricas
Relaciones trigonométricas
Identidades fundamentales y ecuaciones simples
Ley de senos y ley de cosenos
Funciones trigonométricas inversas
Geometría (6 h)
Ángulos y triángulos

Semejanza de triángulos
Áreas y perímetros de figuras planas

Bibliografía:

Swokowski. Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Grupo Editorial Iberoamérica, 3a Edición.

Curso: FISICA

Descripción:

Este curso consta de una introducción a la Física, seguida de los siguientes contenidos de la Física Clásica: Cinemática, Dinámica, Energía y Electromagnetismo.

Contenidos:

Introducción a la Física (4h)
Mediciones y cantidades físicas
Conversión de unidades
Notación científica
Análisis de datos experimentales y manejo de errores
Experimento # 1: Mediciones y análisis de datos
Vectores (6h)
Cantidades vectoriales
Suma y resta de vectores
Cinemática (10h)
Movimiento en una dimensión
Movimiento bidimensional: parabólico y circular
Experimento # 2: Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
Dinámica de una partícula (10h)
Las leyes de Newton del movimiento
Fuerzas de fricción
Momentum lineal y su conservación
Experimento # 3: Dinámica: las Leyes de Newton
Trabajo, Energía y Potencia (10h)
Concepto de trabajo de una fuerza
Energía cinética y potencial
La ley de la conservación de la energía
Potencia
Experimento # 4: La conservación de la Energía
Electromagnetismo (20h)
Carga eléctrica
Fuerzas y campos eléctricos
Potencial eléctrico (voltaje)
Corriente y resistencia
Circuitos eléctricos
Experimento # 5: Circuitos eléctricos serie y paralelo

Fuerzas y campos magnéticos
Leyes de Ampere y Biot-Savart
Experimento # 6: Magnetismo: imanes y electroimanes
Inducción electromagnética: La ley de Faraday
Inductancia. Bobinas
Principios de funcionamiento de motores, transformadores y generadores eléctricos
Experimento # 7: Magnetismo: Inducción Electromagnética

Bibliografía:

Tippens, Paul. Física: Conceptos y Aplicaciones. Mc Graw Hill.

Bueche, F. Fundamentos de Física. Mc Graw Hill.

Serway, R. Física, tomos 1 y 2. Mc Graw Hill.

Curso: ELECTRICIDAD

Descripción:

En este curso se explican los principios que rigen la electricidad, tipos de electricidad y su aplicación en circuitos RLC, así como una introducción al uso de equipos.

Contenidos:

Estructura de la materia (8h)
Estructura física del átomo
Cargas eléctricas en el átomo
Principios de atracción y repulsión
Estados de la materia
Conductores, semiconductores y aisladores (8h)
Electrón de valencia
Flujo de electrones en los conductores
Flujo de electrones en semiconductores
Flujo de electrones en los aisladores
Voltaje, corriente, resistencia y potencia (8h)
Definición de tensión, corriente y resistencia
Definición de la relación entre tensión, corriente y resistencia
Definición de potencia eléctrica
Corriente directa
Corriente alterna
El circuito eléctrico
Análisis de circuitos resistivos
Elementos en DC (10h)
EL capacitor en CD
La bobina en CD
Análisis de circuitos RLC en CD

Elementos en AC (10h)
El capacitor en CA
La bobina en AC
Análisis de circuitos RLC en CA
Instrumentación (10h)
El Multímetro
Fuentes en AC - DC
El osciloscopio
Watímetros
Generadores de frecuencia
Frecuencímetros
Tacómetros

Bibliografía:

Dorf, Richard. Circuitos Eléctricos. Alfaomega.

Hayt, Willian. Análisis de Circuitos en Ingeniería.

Curso: INTRODUCCION A LA COMPUTACION

Descripción:

Este curso tiene tres partes fundamentales que inicia con una introducción a la evolución de los computadores y su tecnología, pasando luego al estudio del hardware y la aplicación del software de oficina. (MS-OFFICE)

Contenidos:

Introducción
Historia de los computadores
Tipos de microprocesadores
Componentes de los computadores
CPU
Sistemas de almacenamiento
memorias semi- conductoras
memorias magnéticas
Unidades de entrada y salida
Software del computador
Sistema operativo (DOS)
Windows
Word para windows
Excel
Power Point
E-Mail
Netscape

Bibliografía:

Maab, Klaus. PC software estándar. Marcombo.

Mai, Klemens. MS-DOS. Marcombo.

Curso: QUIMICA

Descripción:

Este curso consta de conceptos básicos de la Química, tales como estructura de la materia, enlaces químicos, tabla periódica de los elementos, reacciones químicas, estados de la materia, soluciones y compuestos, termodinámica química y ácidos y bases

Contenidos:

Introducción a la Química (3 h)
Conceptos y definiciones básicas
Mediciones y unidades
Estructura atómica (7 h)
Partículas subatómicas
Estructura atómica
Estructura electrónica y números cuánticos
Elementos y compuestos (Nomenclatura)
Experimento # 1: Equipo básico y mediciones
Tabla periódica y periodicidad (6 h)
Arreglos periódicos
Propiedades periódicas
Experimento # 2: Reactividad química de algunas familias de elementos
Estructura de la materia (7 h)
Enlace químico: definición y tipos
Enlaces y componentes iónicos
Enlaces y componentes metálicos
Enlaces y componentes covalentes
Geometría molecular
Reacciones y ecuaciones químicas (7 h)
Clasificación y representación
Estequiometría
Experimento # 3: Tipos de reacciones
Estados de la materia (8 h)
Diagramas de fase y cambios de estado
Gases
Experimento # 4: Ley de Boyle
Líquidos
Sólidos (materiales modernos)
Experimento # 5: Cambios de fase

Ventilación
Humedad
Otras radiaciones
Agentes ambientales químicos (5 horas)
Clasificaciones(de acuerdo al uso, a los efectos sobre la salud y a las propiedades físicas y químicas)
Vías de acceso al cuerpo
Efectos agudos y crónicos
Normas generales de seguridad
Control de escapes y derrames
Riesgos en máquinas y equipos
Emergencias (6 horas)
Delimitación del tipo y origen de las emergencias
Prevención de Incendios (extintores, brigadas, sistemas de aspersión)
Procedimientos de evacuación de edificios y lugares de trabajo
Señalización de emergencia (mapas, teléfonos, señales)
Equipo (duchas, lavaojos)
Emergencia médica
Organización en caso de emergencia
Equipo de protección personal (5 horas)
Objetivos y procedimientos de uso
Tipos de equipo (guantes, delantales, anteojos, etc.)
Ergonomía (4 horas)
Definición
Importancia de diseños ergonómicos
Importancia de ejercicios antes del inicio del trabajo
La carga física y mental del trabajo
Administración de la seguridad (10 horas)
Normas de seguridad
Regulaciones estatales referentes a obligaciones y derechos de trabajadores y patronos.
Capacitación y entrenamiento en seguridad
Normas y políticas de seguridad
Manejo de desechos
Comités
Información y documentación (etiquetas, colillas, afiches, instructivos, manuales)

Bibliografía:

- Grimaldi, J., Simonds, R. 1991. La Seguridad Industrial, su Administración. Ediciones Alfaomega. México.
- Hackett. W., Robbins, G. 1992. Manual de Seguridad y Primeros Auxilios. Ediciones Alfaomega, México.
- Konz, S. 1992. Diseño de sistemas de trabajo. Grupo Noriega Editores. México.

Curso: DOCUMENTACION TECNICA

Descripción:

El curso comprende temas necesarios para que los futuros profesionales puedan documentar las actividades que realizan.

Contenidos:

Descripción de la información Técnica (3)
Elementos de la información
Medios de Comunicación técnica
Formas de comunicación técnica
Características del mensaje técnico
Caso # 1: Análisis de un mensaje
Instrumentos de información breve (9)
Correo electrónico
Caso # 2: Elaboración de un mensaje electrónico
Memorandos
Cartas
Minutas
Procedimientos
Caso # 3: Elaboración de un Procedimiento
Reportes de fallas
Presentación final de documentos
Caso # 4: Presentación final de un documento
Instrumentos de comunicación intermedia (12)
Propuestas
Resúmenes
Informes de avance
Informes de resultados
Informes de laboratorio
Caso # 3: Elaboración de un informe de laboratorio
Presentación final de documentos
Caso # 4: Presentación final de un informe de resultados
Instrumentos de comunicación extensa (12)
Formulación de proyectos
Informes finales de proyectos
Presentación final de documentos
Caso # 5: Elaboración de una formulación de proyecto

Bibliografía:

Markel Mike. "Writing in the Technical Fields". IEEE Press. Primera Edición, 1994, U.S.A.

Blicq, Ron S., Moretto Lisa A. "Writing reports to get results". IEEE Press. Segunda Edición, 1995, U.S.A.

Nagle Joan G. "Handbook for Preparing Engineering Documents", IEEE Press. Primera Edición, 1996, U.S.A.

Curso: SEMINARIO DE TECNICA, CULTURA Y SOCIEDAD

Descripción:

Este curso trata sobre la interrelación entre la técnica, cultura y sociedad.

Contenidos:

Los conceptos de técnica, ciencia y tecnología: definición y surgimiento histórico.

La ciencia y la tecnología en el subdesarrollo: Los conceptos de desarrollo y subdesarrollo: el carácter de la ciencia y la tecnología en los países desarrollados y subdesarrollados: Transferencia de tecnología, dependencia tecnológica y brecha tecnológica: la Revolución Tecnológica: Microelectrónica. Ciencia de materiales y biotecnología.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología en Costa Rica: La evolución del conocimiento científico-tecnológico en Costa Rica. características centrales del modelo tecnológico costarricense.

Bibliografía:

J. Jiménez. "La Revolución Neolítica". En Alfaro, Mario y Alvaro Zamora (compiladores). "Dédalo y su Estirpe". E.T., Cartago, 1993, pp. 19-30.

G. Coronado. "Ciencia y Tecnología: Desafío y exigencias de la capital costarricense". En Dédalo y su Estirpe". E.T., Cartago, 1993, pp. 221-223.

Burge, Mario. "Seudociencia e ideología". Alianza Universidad. Madrid, 1985, pp. 19-41.

Hernández, Juan. "Apuntes sobre los conceptos de desarrollo y subdesarrollo". Notas para la discusión, mimeo, 1994.

Curso: MICROELECTRONICA

Descripción:

En este curso se estudian todos los componentes electrónicos que corresponden al área de electrónica analógica, partiendo del diodo y concluyendo con los amplificadores operacionales.

Contenidos:

EI diodo (5h)
La unión PN
Barrera espacial
Portadores mayoritarios y portadores minoritarios
Polarización de la unión PN
El diodo
Diodos especiales (LED, fotodiodos, zener, diac, varicap, schottky)
El diodo como rectificador
El Transistor bipolares (20h)
Polarización de la unión PNP y NPN
Características de los transistores bipolares (Ganancia, curva características, impedancias)
Configuración Emisor Común, Colector Común, Base Común
Curvas características (EC, CC, BC)
Línea de carga (EC, CC, BC)
Ganancia (EC, CC, BC)
Impedancia de entrada y salida (EC, CC, BC)
Retroalimentación de corriente (EC, CC, BC)
Retroalimentación de tensión (EC, CC, BC)
El Darlington
EL amplificador diferencial
Transistores unipolares (15h)
JFET
MOSFET
Amplificadores operacionales (20h)
Circuito básico
Características de entra y salida
Ganancia
El inversor
El No inversor
El OP como diferenciador
El OP como Integrador
El OP como sumador
El OP como restador

Bibliografía:

Schilling, Donald. Circuitos Electrónicos. Mc Graw Hill.
Forcada, Julio. El Amplificador Operacional. Alfaomega

Curso: ELECTROMECHANICA

Descripción:

En este curso se imparte los conocimientos básicos, sobre transformadores y motores eléctricos en CD y CA, así como su prueba y aplicación.

Contenidos:

El transformador(12h)
Tipos de transformadores
Formas de transformadores
Características principales del transformador
Motores de corriente directa(18h)
Tipos de motores
Formas de conexión y excitación
Aplicación en la industria
Motores de corriente alterna(18)
Tipos de motores
Formas de conexión y excitación
Aplicación en la industria

Bibliografía:

Gray, C. Máquinas eléctricas Alfaomega.

Lawrie, R. Motores Eléctricos Oceano.

Curso: CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS

Descripción:

Este curso consiste de un módulo de análisis estadístico que introduce los conceptos básicos de estadística, un módulo de metrología para que el estudiante se concientice de la importancia de seleccionar el instrumento adecuado al ejecutar una medición y un módulo de gráficos de control para que el estudiante sea capaz de identificar situaciones anómalas en el proceso.

Contenidos:

Introducción (1hr)
Definición de estadística
Método científico
Estadística y censo
Estadística descriptiva e inferencial
Estadística descriptiva (3hrs)
Muestra y población

VARIABLES Y ATRIBUTOS
Distribución de frecuencias
Gráficos de frecuencias (histogramas, tallo y hoja, cajas, polígonos)
Gráficos estadísticos (barras, pastel, bloques)
Análisis de datos (2hrs)
Medidas de tendencia central (Media, mediana, moda)
Medidas de dispersión (varianza, desviación estándar)
Probabilidad (5hrs)
Definición
Variables aleatorias
Leyes de probabilidad
Esperanza matemática
Distribuciones de probabilidad
Representación gráfica
Distribución de probabilidad normal (10 hrs)
Definición
Características
Cálculo de probabilidades
Gráficos de probabilidad normal
Aplicaciones
Teorema del límite central
Límites de confianza
Muestreo estadístico
Ejemplos
Metrología (5hrs)
Importancia de las mediciones
Tipos de instrumentos
Procedimientos de medición
Selección de instrumentos
Errores de medición
Calibración
Normas
Especificaciones
Manuales de medición
Control estadístico de la calidad (1 hr)
Gráficos de control X,R (10 hrs)
Porqué gráficos de control
Lógica de un gráfico
Características de calidad (causa - efecto, Pareto, diagramas de flujo)
Construcción de gráficos
Análisis de tendencias

Bibliografía:

Acuña, Jorge. 1996. Control de Calidad, Segunda Edición, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

Amsden, Robert, Butler, Howard, Amsdem, Davida. 1989. SPC Simplified Practical Steps to Quality. Quality Resources, New York.

Hradesky, John. 1995. Total Quality Management Handbook. McGraw Hill, New York.

Juran, J., Gryna, Frank. 1993. Manual de Control de Calidad. Cuarta edición. McGraw Hill, Madrid.

Miller, J, Freund, H. 1995. Estadística para ingenieros. Tercera edición, McGraw Hill CO, New York.

Walpole, R. 1996. Estadística para ingenieros. Segunda Edición, McGraw Hill CO, New York.

Wheeler, Donald, Chambers, David, 1992. Understanding Statistical Process Control, Second Edition, SPC Press, Knoxville, Tennessee.

ASPECTOS GENERALES: En la medida de lo posible, los ejemplos prácticos deben tener una orientación hacia el diario vivir en las empresas de alta tecnología, especialmente en la parte de gráficos de control. Conocer sobre interpretación de estos gráficos es relevante.

Curso: ELECTRONICA DIGITAL

Descripción:

En este curso se imparte toda la parte de la electrónica digital que va desde sistema numéricos, circuitos combinacionales, circuitos secuenciales, memorias y microprocesadores básicos.

Contenidos:

Sistemas numéricos (8h)
Características de los Sistemas Numéricos
Sistemas de numeración Decimal, Binario, Octal y Hexadecimal
Conversión entre sistemas numéricos
Código BCD
Funciones Lógicas (8h)
Compuertas lógicas
Símbolos y tablas de verdad
Implementación de circuitos lógicos
Algebra Booleana (8h)
Definición, postulados y teoremas
Simplificación algebraica de expresiones lógicas
Simplificación por mapas de Karnaugh
Circuitos combinacionales (8h)
Codificadores y decodificadores
Multiplexores y demultiplexores

Circuitos secuenciales (8h)
Flip-flops
Contadores
Registros
Circuitos aritméticos (8h)
Operaciones aritméticas
Sumador completo
Restador
Sumador restador serie
Sumador por complemento a dos
Memorias (6h)
Tipos de memoria (RAM, ROM)
Arreglos de memorias
Microprocesadores (16h)
Arquitectura interna
Métodos de direccionamiento
Mapas de memoria
Conjunto de instrucciones
Operaciones de entrada y salida
Interfaces o puertos
Lenguaje ensamblador

Bibliografía:

Mandado, Enrique. Sistemas Electrónicos Digitales. Marcombo.

Malvino, Albert. Principios y Aplicaciones Digitales. Marcombo.

Curso: FORMACION PROFESIONAL

Descripción:

Este curso esta dirigido a la formación personal de los futuros egresados del programa de técnicos en electrónica en aspectos éticos morales, de responsabilidad y trabajo en grupo.

Contenidos:

Cultura organizacional(16)
Teoría organizacional
Clasificación de las organizaciones
Estrategias de las organizaciones
Políticas y normas de las organizaciones
Liderazgo(16h)
Características del líder
Clasificación de los líderes
Teoría de la motivación
Como formar líderes
Líderes emprendedores

Trabajo en equipo (16h)
Propósito del trabajo en equipo
Características de los equipos de trabajo
Como se forman los equipos de trabajo
Desempeño del trabajo en equipos
Herramientas en el trabajo de equipos
Desarrollo del trabajo en equipos
Evaluación del trabajo en equipos

Bibliografía:

Koontz Harold, Weihrich Heinz . "Administración". McGraw Hill 90
Edición, USA, 1990.

Curso: INGLÉS I

Descripción:

Este curso introduce al estudiante en el idioma inglés y la comunicación oral en este idioma. Así mismo le presenta al estudiante aspectos de la cultura que se refleja por medio de la lengua inglesa.

Contenidos:

Comprensión auditiva

Reconocimiento de frases interrogativas, de afirmación y negación
Reconocimiento y corrección de problemas específicos de pronunciación interferencia del idioma español.

Desarrollo de estrategias para corregir aspectos específicos de pronunciación.

Estructuras

Presente simple con el verbo "to be"

Presente simple

Nombres contables y no contables

Adjetivos posesivos

Presente progresivo

Imperativos

Pasado simple del verbo "to be" y verbos regulares

Contenidos

Los números

El alfabeto

Expresiones de saludo y presentaciones.

Reportar información

Reportar gustos

Describir hechos y cosas

Comparar hechos y cosas

Discutir sentimientos

Describir hechos del pasado

Describir programas de televisión
Discutir sobre las vacaciones o de trabajo.
Hablar sobre la familia
Hablar sobre ropa y compras
Hablar sobre comida y recetas
Hablar sobre salud
Hablar sobre personas y lugares

Bibliografía:

- Briggs, Sandra. Grammar: Strategies and Practice Beginning. Illinois: Scott Foresman. 1994.
- Byrnes , Heidy, et al. ACTFL Proficiency Guidelines. Washington U.S. Department of Education. 1986.
- Christison, Mary Ann and Shannon Bassano. Look Who's Talking! New Jersey: Prentice Hall Regents. 1987.
- Hadfield, Jill. Elementary Communication Games. Edinburg: Thomas Nelson and Sons Ltd. 1985.
- Jones, Leo and Kimbrough Victoria. Great Ideas. Cambridge: Cambridge University Press. 1987.
- Molinsky, Steven and Bill Bliss. Word by Word Basic Picture Dictionary. New Jersey: Prentice Hall Regents, 1995.
- Murphy, Raymond. English Grammar in Use. Australia: Cambridge University Press, 1994.
- Raht Charles, et al . In Contact 1. Illinois : Scott Foresman. 1991.

Curso: MATEMATICA II

Descripción:

El curso comprende temas generales del Cálculo Diferencial e Integral, dando énfasis a las aplicaciones en Ciencias e Ingeniería.

Contenidos:

Límites (10 h)
Idea intuitiva de límite de una función
Cálculo de límites
Idea intuitiva de continuidad
Derivadas (20 h)

La derivada como razón de cambio
Pendiente de la recta tangente a una curva
Movimiento rectilíneo: velocidad y aceleración
Cálculo de derivadas. La regla de la cadena
Aplicaciones:
Razones de cambio
Problemas de máximos y mínimos
Integración (20 h)
Integrales indefinidas
Técnicas de integración
Integral definida (10 h)
Cálculo de áreas
Aplicación a la solución de problemas físicos e ingenieriles

Bibliografía:

Stewart. Cálculo. Grupo Editorial Iberoamérica.

Larson. Cálculo con Geometría Analítica, vol.1. Mc Graw Hill.

Avila JF. Ejercicios de Cálculo. Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Curso: FISICA PARA SEMICONDUCTORES

Descripción:

El curso comprende temas de Física Clásica y Moderna, incluyendo Óptica, Calor y Temperatura, Mecánica de Fluidos y Física de Semiconductores, tema al que se le dedica la mayor parte del curso.

Contenidos:

Óptica (8 h)
Reflexión y refracción de la luz: Ley de Snell
Reflexión total interna
Espejos y Lentes
Experimento # 1: Formación de imágenes con lentes y espejos
Instrumentos ópticos
Calor y Temperatura (10 h)
La temperatura y su medición
Efectos del cambio de temperatura en un cuerpo
Experimento # 2: La dilatación térmica de los cuerpos
El calor y sus formas de transmisión
El gas ideal y la teoría cinética de los gases
El concepto de vacío
El concepto de plasma
Experimento # 3: Transmisión de calor por conducción

Fluidos (10 h)
Presión dentro de un fluido. El principio de Pascal
El principio de Arquímedes
La ley de continuidad
El principio de Bernoulli
Experimento # 3: El principio de Arquímedes
Física del estado sólido (32 h)
Estructuras cristalinas y redes de Bravais
Índice de Miller
Enlaces cristalinos y defectos
Teoría de los electrones libres en un metal
Teoría de bandas
Propiedades de un metal
Semiconductores: anchos de banda e impurezas
Tipos de semiconductores
Dispositivos semiconductores

Bibliografía:

Serway, R. Física, tomos 1 y 2. Mc Graw Hill.
Bueche, F. Fundamentos de Física. Mc Graw Hill.
Krane, K. Física Moderna. LIMUSA.
Hall, H.E, Física del Estado Sólido, LIMUSA.

Curso: HIDRONEUMÁTICA

Descripción:

En este curso se imparten los conocimientos básicos de hidráulica y neumática como elementos actuantes en los sistemas de control.

Contenidos:

Principios Hidráulicas (12h)
Introducción a la hidráulica
Principios de la energía hidráulica
Fluidos Hidráulicas
Sistemas de control Oleodinámico(12h)
Controles de presión
Controles de caudal
Servo válvulas
Bombas Hidráulicas (12h)
Bombas hidrodinámicas
Bombas hidrostáticas
Bombas de paletas proporcionales

Neumática (12h)
Introducción
Principios de neumática
Actuadores de neumáticos
Reguladores de presión de caudal
Sistema de aire comprimido

Bibliografía:

La recomendada por el profesor.

Curso: VACIO

Descripción:

En este se imparten los conocimientos de Hidráulica y neumática aplicada a equipos utilizados en la fabricación de conductores.

Contenidos:

Introducción (12h)
Definición de vacío
Utilización del vacío en los sistemas de control
Sistemas de control Oleodinamico(12h)
Composición de la atmósfera
Analizador de gases residuales
Escala de temperatura absoluta (Kelvin y Celsius)
Temperatura y presión estándar
Movimiento Brownian
Leyes de los gases
Presión
Bombas Hidráulicas (12h)
Unidades de medida
Conversión entre unidades de presión
Rangos de presión
Presión diferencial y redes de fuerzas
Neumática (12h)
Estado sólido
Estado líquido
Estado gaseoso
Estado iónico
Sublimación, condensación y evaporización
Presión del vapor
Neumática (12h)
Flujo turbulento
Flujo viscoso
Flujo intermedio
Flujo molecular

Neumática (12h)
Volumen de los gases
Superficie de los gases
Contaminantes
Materiales en los sistemas de vacío
Neumática (12h)
Conducción
Convención
Radiación
Conductores térmicos y aislantes
Características térmicas de los materiales
Neumática (12h)
Medidor absoluto de presión
Medidor de Bourdon
Diafragmas
Manómetro capacitivo
Termocuplas
Medidor de Convención
Medidor de McCleod
Neumática (12h)
Bomba rotativas
Backstreaming
Bombas secas
Bombas Cryosorption
Bombas Iobe
Bomba Turbomolecular
Bomba Venturi
Neumática (12h)
Principios de neumática
Actuadores de neumáticos
Reguladores de presión de caudal
Sistema de aire comprimido
Principios de neumática
Actuadores de neumáticos
Reguladores de presión de caudal
Sistema de aire comprimido
Neumática (12h)

Curso: INGLÉS II

Descripción:

Este curso le permite al estudiante desarrollar habilidades de comunicación oral en el idioma inglés. Asimismo, le presenta al estudiante aspectos de la cultura que se refleja por medio de la lengua inglesa.

Contenidos:

Comprensión auditiva

Reconocimiento de frases interrogativas, de afirmación y negación.

Reconocimiento y corrección de problemas específicos de pronunciación e interferencia del idioma español

Estrategias para corregir aspectos específicos de pronunciación.

Reconocimiento de detalles específicos simples o ideas generales en un contexto relacionado a su vida diaria

Estructuras

Pasado simple con verbos irregulares

Futuro con "going to"

Tiempos verbales: presente, pasado simple, presente progresivo y futuro.

Adverbios de frecuencia

Futuro con "will"

Objetos directos e indirectos

Referencias con objetos directos

Contenidos

Reportar información en el pasado

Dar opiniones, estar de acuerdo y en desacuerdo

Discutir programas, planes y predicciones

Describir detalles físicos

Pedir y dar información

Expresar preferencias

Hablar sobre lugares, el futuro

Describir ocupaciones y procesos

Preguntar y dar información, hacer solicitudes, ofrecer ayuda

Describir personas y lugares

Hablar sobre el clima

Hablar sobre robos

Hablar sobre rutinas diarias y actividades de tiempo libre

Hablar sobre casas y muebles

Hablar sobre trabajos y sus requisitos

Bibliografía:

Briggs, Sandra. Grammar: Strategies and Practice Beginning. Illinois : Scott Foresman. 1994.

Byrnes , Heidy, et al. ACTFL Proficiency Guidelines. Washington U.S. Department of Education. 1986.

Christison, Mary Ann and Shannon Bassano. Look Who's Talking! New Jersey: Prentice Hall Regents. 1987.

Hadfield, Jill. Elementary Communication Games. Edinburg: Thomas Nelson and Sons Ltd. 1985.

Jones, Leo and Kimbrough Victoria. Great Ideas. Cambridge: Cambridge University Press. 1987.

Molinsky, Steven and Bill Bliss. Word by Word Basic Picture Dictionary. New Jersey: Prentice Hall Regents, 1995.

Murphy, Raymond. English Grammar in Use. Australia: Cambridge University Press, 1994.

Raht Charles, et al. In Contact 1. Illinois : Scott Foresman. 1991.

Curso: MANUFACTURA DE SEMICONDUCTORES I

Descripción:

En este curso se analizan el proceso de fabricación de circuitos integrados.

Contenidos:

Introducción (5)

Materiales utilizados en la manufactura de semiconductores

Descripción general del proceso de fabricación.

Experimento # 1: El proceso de fabricación

Elementos de Manufactura (10)

Materiales

Proceso

Procesamiento por lotes

Programa de entrega

Yield

Defectos

Tiempo de ciclo

Atrasos por estancamiento

Balace de línea

Experimento # 2: Elementos de Manufactura

Elementos en los Circuitos microelectrónicos (15)

Transistores

Resistencias

Capacitores

Semiconductores

Silicio

Arsénico

Experimento # 3: Elementos microelectrónicos

Fabricación del "Wafer" (15)

Oxidación

Photolitografía

Litografía

Photomáscara

Etching

Métodos de dopado

Deposición de películas sensibles

Experimento # 3: FAB de wafer
Prueba y Clasificación de "dies" (15)
Métodos de prueba
Selección de "dies"
Experimento # 3: Prueba de "dies"

Bibliografía:

Van Zant, Peter. "Microchip Fabrication". McGraw Hill 3 Edición,
USA, 1997

Curso: AUTOMATIZACION

Descripción:

El curso comprende temas de Control Clásico y su aplicación directa sobre los procesos industriales.

Contenidos:

Sistemas Físicos (20)
Sistemas
Elementos de los sistemas
Leyes entre los elementos
Sistemas Eléctricos
Sistemas Mecánicos
Sistemas Hidráulicos
Sistemas Térmicos
Respuesta de los Sistemas en Régimen Permanente
Respuesta de los Sistemas en Régimen Transitorio
Experimento # 1: Análisis de un sistema mecánico
Estabilidad (10)
Criterio de Routh
Efectos de las perturbaciones en la estabilidad de los sistemas
Experimento # 2: Comportamiento de las perturbaciones en los sistemas de control
Controladores (30)
Efectos del controlador en la respuesta del sistema
Controles Proporcionales
Experimento # 3: El control proporcional
Controles Proporcionales y Derivativos
Experimento # 4: El control proporcional y derivativo
Controles Proporcionales, Derivativos, Integrales
Experimento # 5: El control proporcional, derivativo e integral

Bibliografía:

Kuo, B. C. "Automatic Control Systems". Prentice-Hall, Cuarta Edición, 1983, U.S.A.

Bibliografía:

Briggs, Sandra. Grammar: Strategies and Practice Beginning. Illinois: Scott Foresman. 1994.

Byrnes , Heidy, et al. ACTFL Proficiency Guidelines. Washington U.S. Department of Education. 1986.

Christison, Mary Ann and Shannon Bassano. Look Who's Talking! New Jersey: Prentice Hall Regents. 1987.

Hadfield, Jill. Elementary Communication Games. Edinburg: Thomas Nelson and Sons Ltd. 1985.

Jones, Leo and Kimbrough Victoria. Great Ideas. Cambridge: Cambridge University Press. 1987.

Molinsky, Steven and Bill Bliss. Word by Word Basic Picture Dictionary. New Jersey: Prentice Hall Regents, 1995.

Murphy, Raymond. English Grammar in Use. Australia: Cambridge University Press, 1994.

Raht Charles, et al. In Contact 1. Illinois: Scott Foresman. 1991.

Curso: MANUFACTURA DE SEMICONDUCTORES II

Descripción:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de describir el proceso de manufactura de semiconductores.

Contenidos:

Montaje FOL (front of line) (8 h)

Preparación del ôdieö.

Pegado del ôdieö

Soldado del ôdieö

Experimento # 1:

Montaje EOL (End of line) (10 h)

Encapsulado

Acabado de pines

Prueba

Experimento # 2:

Pruebas (10 h)

Burn - in

Post El principio de Arquímedes

La ley de continuidad

El principio de Bernoulli
Experimento # 3: El principio de Arquímedes
Física del estado sólido (32 h)
Estructuras cristalinas y redes de Bravais
Indice de Miller
Enlaces cristalinos y defectos
Teoría de los electrones libres en un metal
Teoría de bandas
Propiedades de un metal
Semiconductores: anchos de banda e impurezas
Tipos de semiconductores
Dispositivos semiconductores

Bibliografía:

Van Zant, Peter. "Microchip Fabrication". McGraw Hill 3 Edición, USA, 1997.

Curso: TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION

Descripción:

Este curso consiste de una serie de conceptos sobre sistemas de producción, planeamiento y control de producción, control total de la calidad, distribución de facilidades físicas y administración total de la productividad. Estos conceptos le permiten al estudiante tener elementos a fin de buscar un mejoramiento continuo de productos y procesos.

Contenidos:

Introducción (1 hora)
Sistemas de producción (10 horas)
Planeamiento y control de la producción (10 horas)
Costos de producción
Control total de la calidad (7 horas)
Facilidades físicas (8 horas)
Administración total de la productividad (12 horas)

Bibliografía:

Feigenbaum, A. V., 1994. Control Total de la Calidad: Ingeniería y Administración. CECSA, México.

Juran, J. M., Gryna, F. M. 1995. Análisis y Planeación de la Calidad. McGraw Hill. México.

Monden, Yasuhiro. 1983. Toyota Production System. Institute of Industrial Engineers.

Plosl, George. 1993. Control de la Producción y de Inventarios: Principios y técnicas. Prentice Hall, México.

Schonberger, Richard. 1989. Manufactura de Categoría Mundial. Editorial Norma. Bogotá, Colombia.

Turtle, Quentin. 1994. Implementing Concurrent Project Management. Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Curso: ELECTRONICA DE POTENCIA

Descripción:

En este curso se analizan aquellos dispositivos electrónicos capaces de manejar grandes cantidades de energía.

Contenidos:

Diodos (5)

Características eléctricas

Circuitos de aplicación

Circuitos de protección

Experimento # 1: Rectificador monofásico

Tiristores (10)

Características eléctricas

Circuitos de aplicación

Circuitos de protección

Experimento # 2: Rectificador trifásico

Convertidores CD-CD (15)

Principales características

Análisis de su funcionamiento

Experimento # 3: El convertidor CD-CD

Convertidores CD-CA (15)

Principales características

Análisis de su funcionamiento

Experimento # 4: El convertidor CD-CA

Convertidores AC-AC (15)

Principales características

Análisis de su funcionamiento

Experimento # 5: El convertidor AC-AC

Bibliografía:

Maloney, T. "Electrónica Industrial". Prentice Hall Hispanoamericana, S. A 2ª edición, México, 1993.

