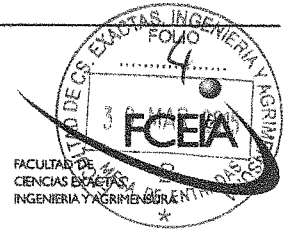


Programa de Informática Aplicada

Código/s: A5



Identificación y características de la Actividad Curricular

| | | | |
|----------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|
| Carrera/s: | Ingeniería Electrónica | | |
| Plan de Estudios: | 2014 | Carácter: | Obligatoria |
| Bloque/Campo: | Tecnologías Básicas | Área: | Informática |
| Régimen de cursado: | Cuatrimestral | | |
| Cuatrimestre: | 5° [ECA] | | |
| Carga horaria: | 96 hs. / 6 hs. semanales | Formato curricular: | Asignatura |
| Escuela: | Ingeniería Electrónica | Departamento: | Sistemas e Informática |
| Docente responsable: | SIMÓN, José Luis | | |

Programa Sintético

Sistemas de cómputo digital. Arquitecturas Von Neuman y Harvard (comparación). Estructura de un microcontrolador. Proceso de diseño y construcción de software. Entornos integrados de desarrollo de software profesional. Resolución de problemas utilizando lenguaje de programación estructurada (lenguaje C), con aplicaciones a Ingeniería Electrónica. Desarrollo de aplicaciones en microcontrolador. Concepto básico de máquina de estado finito. Metodología de diseño y construcción de software orientado a Objetos.

Asignaturas Relacionadas

| | |
|---------------------------|---|
| Previas: | FB7 - Informática, FB9 - Algebra Lineal |
| Simultaneas Recomendadas: | FB1 - Cálculo I |
| Posteriores: | A10 - Sistemas Digitales I |

Vigencia desde 2016

Firma Profesor

Con el aval del Consejo Asesor:

27/03/15

Fecha

Firma Director Escuela
Esc. Ing. Electrónica

27/3/15

Fecha



Características generales

La asignatura contempla el aprendizaje, utilización de recursos informáticos y de programación para el campo de la electrónica, incluyendo una introducción al hardware de base más empleado para el desarrollo de soluciones programadas de índole electrónico: el microcontrolador.

La materia centra entonces su contenido en los elementos formales de programación avanzada en lenguaje C específicos para resolver problemas de aplicación electrónica y, en un acercamiento primario a la arquitectura básica de un microcontrolador, llegando hasta el empleo de los módulos de entrada y salida digitales del mismo. Ambos ejes, C y microcontroladores, se realimentan entre sí para poder enfocarse en el desarrollo de habilidades específicas para la solución de problemas de índole electrónico. Este concepto se expande incluyendo los contenidos de la programación orientada a objetos, el paradigma preponderante de las tecnologías informáticas actuales, el cual se aborda en la materia mediante el aprendizaje del lenguaje C++.

Aproximadamente el 65% de la carga horaria disponible para el desarrollo de los contenidos temáticos de la materia está destinada a la ejercitación, realización de trabajos prácticos y, resolución de problemas conceptuales y de aplicación en la ingeniería electrónica. Asimismo, los contenidos teóricos básicos y conceptuales, una vez desarrollados, se ejemplifican exponiendo su implicancia o impacto en la aplicación o implementación tecnológica final, contribuyendo también al volumen de conocimientos de índole aplicada impartidos en la materia.

Todas las actividades de índole práctico se realizan en forma individual, para lo cual cada alumno tiene disponible una computadora y un kit de desarrollo basado en microcontrolador. A los fines organizativos, estas actividades, cuando presenciales, se organizan para su desarrollo en comisiones de hasta 20 alumnos, con un docente a cargo.

La evaluación consta de dos exámenes realizados durante las clases de práctica, en PC y utilizando un entorno integrado de desarrollo (IDE) para lenguaje C/C++: el objetivo del primero de ellos es la resolución de problemas de ingeniería en lenguaje C y el del segundo es examinar los conocimientos sobre programación orientada a objetos en lenguaje C++. El desarrollo de aplicaciones sobre microcontroladores en lenguaje C se evaluará mediante la realización de un trabajo práctico grupal a aprobar antes de una instancia destinada a medir el desempeño integral del alumno, mediante un examen escrito a realizar en la clase de teoría.

Objetivos

Conocer las facilidades avanzadas del lenguaje C y utilizarlas en la resolución de problemas de aplicación en la ingeniería electrónica mediante software capaz de ejecutarse en computadoras y/o microcontroladores.

Conocer la arquitectura elemental de un sistema de procesamiento basado en microcontrolador, sus bloques básicos constituyentes y su funcionamiento.

Traducir problemas de la ingeniería a implementaciones programadas correctas y eficientes.

Manejar adecuadamente entornos avanzados de desarrollo y herramientas de edición, compilación, ejecución y depuración de programas para computadoras y microcontroladores.

Manejar adecuadamente los aspectos teórico-prácticos de un lenguaje de programación orientado a objetos, siendo capaz de identificar y utilizar adecuadamente sus elementos sintácticos y semánticos fundamentales.

Contenido Temático

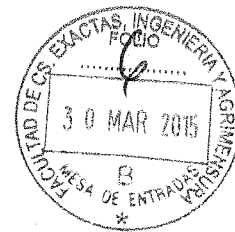
UNIDAD 1: SISTEMAS DE COMPUTO DIGITALES

1.1. Comparación de la arquitectura de Von Neumann vs. la arquitectura Harvard.

1.2. Estructura básica y funcionamiento del procesador. Memoria de datos y de programa. Contador de programa, unidad de control, registros, ALU. Forma en que se ejecutan los programas.

1.3. Estructura, módulos básicos y más comunes en un microcontrolador. Funcionamiento conceptual de un microcontrolador y sus módulos constituyentes.

1.4. Memorias, tipos de memoria, direccionamiento. Registros de control de módulos.



1.5. Puertos de E/S digitales. Registros de control y datos.

2. UNIDAD 2: EL PROCESO DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE SOFTWARE

2.1. Entornos integrados de desarrollo de software.

2.2. El proceso de compilación. Conceptos, características y estrategias para el diseño, edición, compilación, depuración y documentación de programas utilizando un entorno integrado de desarrollo (IDE) profesional.

2.3. Entornos orientados a desarrollo de programas de PC y a microcontroladores.

3. UNIDAD 3: RESOLUCION DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA APLICANDO LENGUAJE C

3.1. Elementos básicos del lenguaje (repaso de Informática). Operaciones de bits-Máscaras.

3.2. Elementos avanzados del lenguaje. Punteros, Operaciones básicas. Declaración. Asignación. Desreferencia. Aritmética de punteros. Uso de punteros. Punteros y arrays/strings.

Punteros const y puntero a const. Punteros genéricos (void). Punteros a punteros y punteros a funciones.

3.3. Asignación dinámica y administración de memoria.

3.4. Estructuras de datos y de bits. Máscaras vs. Campos de bits. Uniones. Endianness, alineamiento y padding (relleno). Enumeraciones. Creación de tipos de datos. typedef

3.5. Uso del preprocesador. Compilación condicional, macros y pragma

3.6. Librerías standard.

3.7. Entrada/salida en programas de PC y microcontroladores.

4. UNIDAD 4: DESARROLLO DE APLICACIONES PARA MICROCONTROLADORES

4.1. Ciclo de trabajo en modo encuesta.

4.2. Concepto básico de máquina de estado. Diagramas de estado y codificación simple en C.

4.3. Control y uso de entradas y salidas digitales.

4.4. Carga, ejecución y depuración de programas en un microcontrolador. Programadores. Concepto de "bootloader".

5. UNIDAD 5: PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

5.1. Modelo de diseño del software orientado a objetos: propiedades, estado y comportamiento. Conceptos básicos del paradigma: abstracción, encapsulamiento, modularidad y jerarquía.

5.2. Clases, objetos, campos, métodos, herencia, extensión de clases en C++. Constructores y destructores. Sobrecarga de Operadores.

5.3. Polimorfismo. Funciones Virtuales y virtuales puras. Clases abstractas.

5.4. Flujos. Entrada/Salida en C++

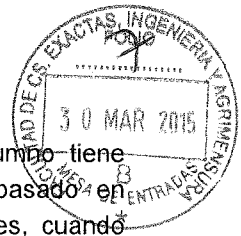
Modalidades de enseñanza-aprendizaje

Esta asignatura pretende basarse para su desarrollo en los lineamientos metodológicos definidos en el plan de estudios. En particular, se cita: "El proceso de formación del ingeniero priorizará el desarrollo de la creatividad, el diseño de innovaciones tecnológicas y la resolución de situaciones problemáticas con similitudes de realidad. Las estrategias de aprendizaje comprenderán procesos de integración de conocimientos, para lo cual, los trabajos por proyectos, simulación de realidad y resolución de problemas abiertos, entre otras, constituyen metodologías adecuadas".

Aproximadamente el 65% de la carga horaria disponible para el desarrollo de los contenidos temáticos de la materia está destinado a la ejercitación, realización de trabajos prácticos y resolución de problemas, conceptuales y de aplicación en la ingeniería electrónica.

Asimismo, los contenidos teóricos básicos y conceptuales, una vez desarrollados, se ejemplifican exponiendo su implicancia o impacto en la aplicación o implementación tecnológica final, contribuyendo también al volumen de conocimientos de índole aplicada impartidos en la materia.

De esta manera se logra transmitir al alumno las tecnologías básicas que enseña la asignatura mediante un enfoque orientado al uso y la aplicación, ya que el carácter de los contenidos implica en gran parte el desarrollo



de habilidades que sólo se logran mediante el hacer.

Todas las actividades de índole práctico se realizan en forma individual, para lo cual cada alumno tiene disponible una computadora (actividades para las unidades 2 a 5) y un kit de desarrollo basado en microcontrolador (actividades para las unidades 1 a 4). A los fines organizativos, estas actividades, cuando presenciales, se organizan para su desarrollo en comisiones de hasta 20 alumnos, con un docente a cargo.

A los tiempos previstos para la carga horaria destinada a la materia dentro del plan, deben agregarse la disponibilidad de no menos de 6 horas semanales de consulta que los docentes en conjunto brindan a los estudiantes fueran del horario regular de cursado y que están destinadas a la clarificación de conceptos o explicaciones puntuales conforme la necesidad de cada alumno en particular.

Actividades de Formación Práctica

Las actividades prácticas se centran en la resolución de problemas que tienen como producido final un programa en lenguaje C o C++ para ser ejecutado en una computadora multipropósito (PC) o en un microcontrolador. Los enunciados de cada uno de los problemas están consignados en seis prácticas; los contenidos que involucran cada una de ellas están graduados conforme a las unidades temáticas que integran el programa de la asignatura. Algunos de los ejercicios de cada una de las prácticas serán resueltos en clases prácticas y/o teóricas y los demás serán propuestos para ser resueltos por los alumnos o analizados en clases de consultas.

| Nº | Título | Descripción |
|----|---|---|
| 0 | Conceptos básicos del lenguaje C | Contempla la realización de ejercicios básicos de lenguaje C (repass) y su ejecución en PC bajo el entorno de desarrollo a utilizar en la materia. Incluye operaciones de entrada y salida y conceptos de bajo nivel del lenguaje C. También incluye la realización de ejercicios específicos de depuración e inspección de código para lograr un acabado dominio del entorno de desarrollo (Unidad 2). |
| 1 | Punteros | A lo visto en la práctica 0, agrega la realización de ejercicios utilizando punteros y asignación dinámica de memoria (lenguaje C). |
| 2 | Estructuras, Uniones y Campos de bits. | A lo visto en las prácticas anteriores, agrega la realización de ejercicios utilizando estructuras, uniones, campos de bits y operaciones con bits en lenguaje C. |
| 3 | Programación en C para microcontroladores | Contempla la realización de ejercicios de aplicación en microcontroladores empleando el ambiente de desarrollo utilizado en la materia. Incluye la realización de ejercicios específicos de depuración e inspección "in-circuit". |
| 4 | Programación Orientada a Objetos en C++ | Contempla la realización de ejercicios en C++ sobre conceptos básicos de la programación orientada a objetos y entrada/salida en C++. |
| 5 | Herencia y Polimorfismo en C++ | A lo visto en la práctica anterior se añaden los conceptos de jerarquía mediante herencia simple y polimorfismo en C++ |

Evaluación

El proceso de evaluación de esta asignatura incluye la realización de las siguientes actividades dentro de la carga horaria y horarios asignados:

Evaluaciones parciales I y II

Serán dos exámenes realizados durante las clases de práctica utilizando un entorno integrado de desarrollo (IDE) para lenguaje C/C++ en PC: el objetivo del primero de ellos es la resolución de problemas de ingeniería en lenguaje C (Unidades 2 y 3) y en el segundo se examinan los conocimientos sobre programación orientada a



objetos en lenguaje C++ (Unidades 2 y 5). El desarrollo de aplicaciones sobre microcontroladores en lenguaje C (Unidades 2 y 4) se evaluará mediante la realización de un trabajo práctico grupal a aprobar antes de una instancia destinada a medir el desempeño integral del alumno

Evaluación integral: es una evaluación escrita a realizar en la clase de teoría, destinada a medir el desempeño integral del alumno, por lo que la misma basa su contenido en el análisis de los resultados de las evaluaciones parciales y en el trabajo desarrollado por el alumno durante el cursado.

Actividad remedial: es una instancia de recuperación para los alumnos que no hayan aprobado alguna de las dos evaluaciones parciales realizadas en práctica o la evaluación integral citada en el párrafo anterior.

Condiciones de aprobación: tal como indica el Reglamento de Exámenes en vigencia, todas las evaluaciones requieren una calificación igual o mayor a 6 (seis) para su aprobación.

Requisitos de promoción: para obtener la promoción en la asignatura los alumnos deberán aprobar las tres evaluaciones y el trabajo práctico durante el cursado de la materia.

Se prevé la realización excepcional de otras evaluaciones, fuera del horario asignado para la materia, para casos puntuales que pudieran presentarse durante el cursado.

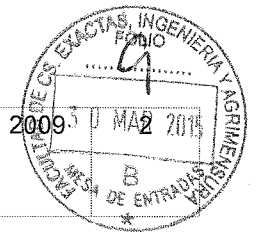
Distribución de la carga horaria

Presenciales

| | | |
|--|---|---------------|
| Teóricas | | 33 Hs. |
| Prácticas | Experimental de Laboratorio | 40 Hs. |
| | Experimental de Campo | 0 Hs. |
| | Resolución de Problemas y Ejercicios | 15 Hs. |
| | Problemas Abiertos de Ingeniería | 8 Hs. |
| | Actividades de Proyecto y Diseño | 0 Hs. |
| | Práctica Profesional Supervisada | 0 Hs. |
| | Total | 96 Hs. |
| Evaluaciones | | 6 Hs. |
| Dedicadas por el alumno fuera de clase | Preparación Teórica | 10 Hs. |
| | Preparación Práctica | 32 Hs. |
| | Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc. | 6 Hs. |
| | Total | 48 Hs. |

Bibliografía básica

| Título | Autores | Editorial | Año | Ejem. |
|---|----------------------------------|----------------|------|-------|
| El lenguaje de programación C++ | Bjarne Stroustrup | Pearson | 2002 | 2 |
| Sistemas de tiempo real y lenguajes de programación | Alan Burns y Andy Wellings | Addison Wesley | 2003 | 2 |
| El lenguaje de programación C | Brian Kernighan y Dennis Ritchie | Prentice Hall | 1985 | 4 |



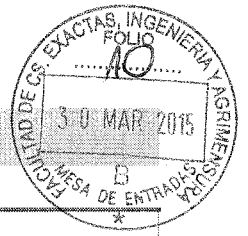
| | | | |
|---|-----------------|-----------|------|
| Programación de sistemas embebidos en C – Tercera edición | Gustavo Galeano | Alfaomega | 2009 |
|---|-----------------|-----------|------|

Bibliografía complementaria

| Título | Autores | Editorial | Año | Ejem. |
|--|---|---------------------------|------|-------|
| La práctica de la programación | Brian Kernighan y Rob Pike | Pearson Education | 2000 | 2 |
| Análisis y diseño orientado a objetos con aplicaciones | Grady Booch | Addison Wesley | 1996 | 2 |
| The Unified Modelling Language user guide | Booch, Rumbaugh y Jacobson | Addison Wesley | 1999 | 2 |
| Cómo programar en C/C++ y Java – Cuarta edición | Harvey M. Deitel | Prentice Hall | 2004 | 2 |
| Exploring C for microcontrollers –A hands on approach | Parab, J., Shelake, V.G., Kamat, R.K., Naik, G.M. | Springer | 2007 | 2 |
| C Programming for Microcontrollers | J. Pardue | Smiley Micros | 2005 | 2 |
| Programming Microcontrollers in C Second Edition | T. Van Sickle | LLH Technology Publishing | 2001 | 2 |
| Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach | F. Vahid y T. Givargis | John Wiley & Sons | 2002 | 2 |

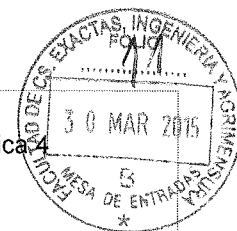
Recursos web y otros recursos

En el desarrollo de las clases teóricas se utilizan pizarra y transparencias. Todas las actividades de índole práctica se realizan en forma individual, para lo cual cada alumno tiene disponible una computadora (actividades para las unidades 2 a 5) y un kit de desarrollo basado en microcontrolador (actividades para las unidades 1 a 4). A los fines organizativos, estas actividades, cuando presenciales, se organizan para su desarrollo en comisiones de hasta 20 alumnos, con un docente a cargo. Como vía de comunicación adicional con los alumnos se utiliza una página Web de la asignatura donde los mismos encontrarán: bibliografía, programa analítico, información sobre los docentes y sus horarios de clases/consultas, novedades, guías de prácticas/trabajos prácticos, transparencias de clases, exámenes anteriores, condiciones de promoción, apuntes de la cátedra, resultados de las evaluaciones y todo otro material que se considere de interés para los alumnos.



Cronograma de actividades

| Semana | Unidad | Tema | Actividad |
|--------|--------|---|--|
| 1 | 1-2 | Comparación de la arquitectura de Von Neumann vs. la arquitectura Harvard. Estructura básica y funcionamiento del procesador. Memoria de datos y de programa. Contador de programa, unidad de control, registros, ALU. Forma en que se ejecutan los programas | Clase de contenidos teóricos Resolución de problemas de la práctica 0, repaso de conceptos de Informática: especificadores de clase de almacenamiento (auto/static/extern/register). Modificadores const y volatile Funciones inline y static. Casting de tipos, etc. |
| 2 | 3 | Punteros, Operaciones básicas. Declaración. Asignación. Desreferencia. Aritmética de punteros. Uso de punteros. | Clase teórico/práctica Resolución de problemas de práctica 1 |
| 3 | 3 | Punteros const y puntero a const. Punteros genéricos (void). Punteros a punteros y punteros a funciones. Asignación dinámica y administración de memoria. | Clase teórico/práctica Resolución de problemas de práctica 1 |
| 4 | 3 | Estructuras de datos. Campos de bits. Uniones. Enumeraciones. Creación de tipos de datos. typedef | Clase teórico/Práctica Resolución de problemas de práctica 2 |
| 5 | 3 | Operadores a nivel de bits – Máscaras. Máscaras vs. campos de bits. Endianness, alineamiento y padding (relleno) en los distintos tipos de estructuras de datos. | Clase teórico/Práctica Resolución de problemas de práctica 2 |
| 6 | 4 | Estructura, módulos básicos y más comunes en un microcontrolador. Funcionamiento conceptual de un microcontrolador y sus módulos constituyentes. Sistemas y organización de memoria, direccionamiento. Registros. Puertos de E/S digitales. | Clase teórica Repaso evaluación práctica 1 (prácticas 0-2) |
| 7 | 4 | Microcontroladores: ciclo de trabajo en modo encuesta. Concepto básico de máquina de estado. Diagramas de estado y codificación simple en C. Control y uso de entradas y salidas digitales. Carga, ejecución y depuración de programas en un microcontrolador | Clase teórico/Práctica Primera evaluación práctica |
| 8 | 2,4 | Entornos para programación de microcontroladores. Modos de trabajo y programación. Variaciones con respecto al ANSI C. Prestaciones. Compilación, formas de depuración | Clase práctica Resolución Práctica 3 |
| 9 | 5 | Modelo de diseño del software orientado a objetos: propiedades, estado y comportamiento. Conceptos básicos del paradigma: abstracción, encapsulamiento, modularidad y jerarquía. | Clase teórica Resolución Práctica 3 Asignación de trabajo práctico grupal sobre microcontroladores |



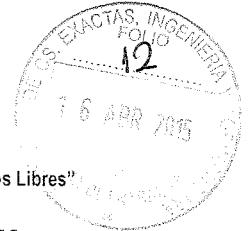
| | | | |
|----|-----|--|--|
| 10 | 5 | Clases, objetos, campos, métodos en C++. Constructores y destructores. Sobrecarga de Operadores. Flujos de entrada/salida en C++ | Clase teórica/práctica Resolución de problemas práctica 4 |
| 11 | 2,5 | Herencia y extensión de clases. Constructores. Polimorfismo. Funciones virtuales y virtuales puras. Clases abstractas. | Clase teórica/práctica Resolución de problemas práctica 5 |
| 12 | 2,5 | Repaso para segunda evaluación práctica (Unidad 2 y 5) | Clase práctica Segunda evaluación práctica (Unidades 2 y 5) |
| 13 | 1-5 | Repaso para evaluación integradora Evaluación de trabajo práctico grupal sobre microcontroladores | Clase teórica/práctica Evaluación de trabajo práctico grupal sobre microcontroladores |
| 14 | 1-5 | Evaluación integradora | Ultima fecha para aprobación de trabajo práctico grupal sobre microcontroladores |
| 15 | 1-5 | Repaso examen recuperatorio de evaluaciones prácticas más integradora | Repaso examen recuperatorio de evaluaciones prácticas mas integradora |
| 16 | 1-5 | Examen recuperatorio de evaluaciones prácticas mas integradora | Examen recuperatorio de evaluaciones prácticas mas integradora |

DUPLICADO



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
INGENIERIA Y AGRIMENSURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

"2015-Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"



Expediente N° 58081 S/R 052.-

Rosario, 1° de abril de 2015.-

VISTO que Secretaría Académica eleva para su aprobación el programa de la asignatura A5 "Informática Aplicada", vigente a partir del año 2016, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica, aprobado por Resolución C.S. N° 372/14.-

CONSIDERANDO:

Que el mismo responde a los lineamientos establecidos en la Resolución N° 869/14 – C.D. (Formulario de Programas de asignaturas de las distintas carreras que se cursan en esta Facultad).-

Que el tema fue tratado y aprobado en la reunión del Consejo Directivo del día de la fecha.-

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el programa de la asignatura A5 "Informática Aplicada", vigente a partir del año 2016, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera Ingeniería Electrónica, aprobado por Resolución C.S. N° 372/14, cuyas fotocopias autenticadas forman parte de la presente resolución.-


ARTICULO 2º: Regístrese, comuníquese, sáquese copia, tome nota Dirección General de Administración a sus efectos, pase a conocimiento de Secretaría Académica, del Departamento Registro de Alumnos y de la Escuela de Ingeniería Electrónica, cumplido, agréguese a sus antecedentes.-

RESOLUCION N° 166/15 - C. D.-

| |
|----|
| CD |
| JH |
| JH |
| JH |


PATRICIA NILDA PINACCA
Directora Gral. de Administración
F.C.E.I.A.


Ing. OSCAR E. PEIRE
Decano - FCEIA


SUSANA B. MIGLIORANZA
Directora Operativa
Consejo Directivo - F.C.E.I.A.