



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"
"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

SAN LUIS, - 5 FEB. 2018

VISTO:

El Expediente EXP-USL: 14793/2017 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: **PROGRAMACIÓN AVANZADA DE SISTEMAS EMBEBIDOS EN RTOS Y LINUX EMBEBIDO**; y

CONSIDERANDO:

Que el Curso de Posgrado se dictará en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 12 de diciembre al 21 de diciembre de 2017, con un crédito horario de 60 horas presenciales y bajo la coordinación de la Mg. Romina Soledad **MOLINA**.

Que la Comisión Asesora de Investigación de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 12 de diciembre de 2017, analizó la propuesta y observa que el programa del curso, bibliografía, metodología de evaluación y docentes a cargo, constituyen una propuesta de formación de posgrado de calidad en su campo específico de estudio.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 35/16.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: **PROGRAMACIÓN AVANZADA DE SISTEMAS EMBEBIDOS EN RTOS Y LINUX EMBEBIDO**, en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 12 de diciembre al 21 de diciembre de 2017, con un crédito horario de 60 horas presenciales.

ARTÍCULO 2°.- Protocolizar el cuerpo docente constituido por el Responsable: Dr. Julio Daniel **DONDO GAZZANO** (DNI N° 92.010.636) de la Universidad de Castilla – La Mancha, y la Auxiliar: Mg. Romina Soledad **MOLINA** (DNI N° 31.047.552) de la Universidad de Nacional de San Luis.

ARTÍCULO 3°.- Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al **ANEXO** de la presente disposición.-

ARTÍCULO 4°.- Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones, publíquese en el Digesto Electrónico de la UNSL y archívese.-

RESOLUCIÓN R N° 21

mss

Dra. Cecilia Marcela PEREYRISIA
A.C. Secretaria de Posgrado
UNSL

Dr. Félix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 - AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"
"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

ANEXO

IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

DENOMINACIÓN DEL CURSO: PROGRAMACIÓN AVANZADA DE SISTEMAS EMBEBIDOS EN RTOS Y LINUX EMBEBIDO

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: 12 de diciembre al 21 de diciembre de 2017

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

CRÉDITO HORARIO TOTAL: 60 horas (20 hs. teóricas y 40 hs. de prácticas de laboratorio)

COORDINADORA: Mg. Romina Soledad MOLINA (DNI N° 31.047.552)

EQUIPO DOCENTE

RESPONSABLE: Dr. Julio Daniel DONDO GAZZANO

AUXILIAR: Mg. Romina Soledad MOLINA

PROGRAMA ANALÍTICO

FUNDAMENTACIÓN:

Dado el auge que han tenido en los últimos años las tecnologías relacionadas con los sistemas embebidos, se vuelve indispensable proveer de los conocimientos necesarios para que estas arquitecturas se exploten de forma eficiente y optimizada.

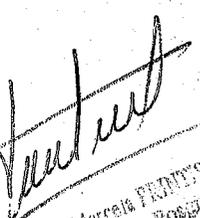
Sistemas de control y procesamiento de señales en tiempo real son ramas actuales sobre las cuáles los tiempos de manipulación de datos se vuelve crítico. Los sistemas embebidos, particularmente los System on Chip (SoC) permiten la aceleración de tareas debido a su arquitectura híbrida, compuesta por un microprocesador y lógica programable.

Si bien aplicaciones standalone o bare-metal pueden ser ejecutadas en estas plataformas, la incorporación de un sistema operativo potencia el desarrollo de diversas aplicaciones, tales como la adquisición de datos mediante sensores, el procesamiento de imágenes y videos, entre otras. Para lograr esta integración se hace uso de un sistema operativo como Linux y/o un sistema operativo en tiempo real (RTOS).

El flujo de diseño base de los sistemas en chip incluye el diseño, integración y optimización de hardware y software en función de las tareas que se requieran realizar. Al brindarle al alumno los conocimientos necesarios para el desarrollo de aplicaciones embebidas, así como la compilación y generación del kernel correspondiente al sistema a utilizar sobre el microprocesador del sistema embebido el alumno puede elegir qué sistema es más conveniente para el desarrollo y puesta en funcionamiento de sus aplicaciones así como

Cpde RESOLUCIÓN R N° 21


Dr. Félix D. Nieto Quintana
Rector
U.N.S.L.


Dra. Alicia Mureta FERNANDEZ
A.C. Secretaria de Despacho
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 - AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"
"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

desarrollar y depurar aplicaciones embebidas en lenguajes de alto nivel. Por otro lado, este curso cubre la necesidad de proveer paradigmas de programación sobre sistemas embebidos, siendo un curso necesario para la Maestría en Sistemas Embebidos dictada en la Universidad Nacional de San Luis.

OBJETIVOS:

Al finalizar este curso los alumnos sabrán desarrollar aplicaciones embebidas utilizando un sistema operativo de tiempo real (RTOS), conceptualizar la arquitectura de un sistema Linux, compilar dicha estructura utilizando las herramientas más comunes ofrecidas por la comunidad. También aprenderán a utilizar componentes de código abierto en el desarrollo de aplicaciones para reducir los tiempos y costos involucrados. y desarrollar y depurar aplicaciones embebidas en lenguajes de alto nivel. Integrar la compilación de dichas aplicaciones con el armado total del sistema

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Sistemas operativos de tiempo real (RTOS). Componentes básicos de un RTOS. Funciones y estructuras de los sistemas operativos en tiempo real. Programación multinúcleo/multiproceso. Multitarea cooperativa y preemptiva. Sincronización y comunicación entre tareas. Aplicaciones. Introducción a Linux embebido. Bibliotecas de rutinas y funciones. Configuración y compilación de un cross-toolchain. Bootloaders. Conocimiento de las fuentes del kernel. Configuración y cross-compilación del mismo. Creación de un sistema de archivos básico. Sistemas de archivos, para flash y bloques. Desarrollo y depuración de aplicaciones en sistemas embebidos.

PROGRAMA DETALLADO:

Teoría: Consideraciones sobre SO, Aplicaciones Bare-metal. Fundamentos de FreeRTOS, Creación de tareas, Control de tareas, conceptos de scheduling, multitarea, Multitarea Cooperativa y preemptiva, Sincronización y Comunicación de tareas.
Prácticas de laboratorio: Desarrollo de aplicación básica con FreeRTOS usando placas de desarrollo Zedboard, BSP con FreeRTOS, FreeRTOS y IwIP. Desarrollo de una aplicación web para control remoto de sensores usando placa de desarrollo Zedboard.

Teoría: Conceptos de Petalinux, Instalación, manejo de kernel, creación de aplicaciones, agregar aplicaciones al root file system. Configuración y compilación de un cross-toolchain. Bootloaders, Drivers, conceptos, desarrollo de drivers para petalinux.

Prácticas de laboratorio: Generación de SO con Petalinux en Zedboard, Aplicaciones de video usando Linux, Desarrollo de drivers para gestión de componentes hardware de video. Cross-compilación de librerías OpenCV para la generación de aplicaciones de video usando Zedboard.

SISTEMA DE EVALUACIÓN: Proyecto final individual realizado a partir de propuestas presentadas a los alumnos y el 70% de las prácticas aprobadas.

Cpde RESOLUCIÓN R N° 21


Dr. Pablo D. Nieto Quintana
Rector
UNSL


Alicia Mónica FRUTTISTA
A.C. Secretaría de Fomento
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

BIBLIOGRAFÍA:

- "The Free RTOS™ Reference Manual". Real Time Engineers Ltd.
- "PetaLinux Tools Documentation Workflow Tutorial" . UG1156. Diciembre 2016.
- "PetaLinux Tools Documentation Reference Guide" . UG1144. Diciembre 2017.
- "The Zynq Book: Embedded Processing with the ARM® Cortex®-A9 on the Xilinx® Zynq®-7000 All Programmable SoC". L. H. Crockett, R. A. Elliot, M. A. Enderwitz, and R. W. Stewart. Xilinx Inc., 1 edition, 2014.

CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

DESTINATARIOS Y REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN: Ingenieros en Electrónica, Licenciados en Ciencias de la Computación.

CUPO: 20 personas

PROCESO DE ADMISIÓN: Se dará prioridad a los alumnos de la Especialización y la Maestría en Sistemas Embebidos de la Universidad Nacional de San Luis. Se dará prioridad a los candidatos pertenecientes a las titulaciones a las que está orientado el curso y que posean conocimientos de desarrollo basado en herramientas de Xilinx

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: todos los días desde el 12/12 hasta el 21/12 inclusive, por las tardes de 14 a 18hs

LUGAR DE DICTADO: Bloque 2, de la FCFMyN de la UNSL

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS APROBADOS:
30/03/2018

FINANCIAMIENTO DEL CURSO

COSTOS: Traslado y viáticos del docente responsable.

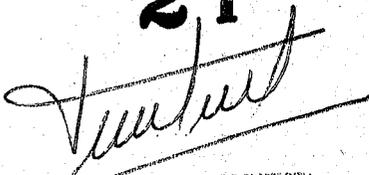
FUENTES DE FINANCIAMIENTO: Fondos de la FCFMyN

ARANCEL GENERAL: \$2000 (pesos dos mil)

BECA AL DOCENTE DE LA UNSL: Beneficio del 100%

OTRAS BECAS: Egresados de la FCFMyN de la UNSL beneficio del 50%

mss **21**


Dra. Alicia Marcela PRINZISTA
A/C Secretaria de Posgrado
UNSL


Dr. Félix D. Nieto Quintas
Rector
UNSL