



Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Ingeniería Electrónica y Redes de Información
ACI360/ Microcontroladores
Período 2018 – 1

A. Identificación:

Número de sesiones: 48
Número total de horas de aprendizaje: 96
Docente: Jorge Luis Rosero Beltrán.
Correo electrónico del docente: jorge.rosero@udla.edu.ec
Coordinador: Ángel Jaramillo.
Campus: Queri
Pre-requisito: IES542
Paralelo: 1

Co-requisito:

B. Descripción del curso:

Microcontroladores es una materia de carácter teórico y práctico que proporciona una visión general sobre el uso y aplicaciones de los microcontroladores, de manera que el estudiante pueda analizar, identificar y seleccionar entre las diferentes opciones de microcontroladores que se encuentran en el mercado y que sean factibles de ser utilizados para la solución de aplicaciones prácticas de automatización y comunicaciones en beneficio de la sociedad.

C. Resultados de aprendizaje (RdA) del curso:

1. Utiliza los periféricos del microcontrolador a través de la implementación de aplicaciones prácticas.
2. Diseña soluciones electrónicas para aplicaciones de control y comunicaciones.

D. Sistema y mecanismos de evaluación:

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación es continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Progreso 1: 25%

• Participación en Clase:		
Talleres teóricos y prácticos	8%	(32%)
• Tareas Elaboradas fuera de Clase:		
Tareas y Consultas	4%	(16%)
• Evaluaciones Continuas:		
Pruebas: teoría y ejercicios	8%	(32%)
Examen: práctico	5%	(20%)

Progreso 2: 35%

• Participación en Clase:		
Talleres teóricos y prácticos	11%	(31%)
• Tareas Elaboradas fuera de Clase:		
Tareas y Consultas	5%	(15%)
• Evaluaciones Continuas:		
Pruebas: teoría y ejercicios	11%	(31%)
Examen: práctico	8%	(23%)

Progreso 3: 40%

• Participación en Clase:		
Talleres teóricos y prácticos	9%	(22.5%)
• Tareas Elaboradas fuera de Clase:		
Proyecto Final	15%	(37.5%)
• Evaluaciones Continuas:		
Pruebas: teoría y ejercicios	8%	(20%)
Examen: práctico	8%	(20%)

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica. La asistencia será tomada de forma obligatoria en cada sesión de clase.

E. Asistencia.

La política institucional de asistencia obligatoria establece 75% para aprobar la asignatura, excepto en caso de tener una nota de 8 o superior. Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia.

F. Metodología del Curso

La asignatura se impartirá mediante clases teórico/prácticas con sesiones de una hora de duración, 3 sesiones en la semana y conforme al modelo educativo de la Udla, centrado principalmente en el estudiante (aprendizaje), se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica.

Para cada sesión de clase, el estudiante debe realizar las siguientes actividades: revisar y estudiar material bibliográfico referente al tema, armar circuitos electrónicos y desarrollar algoritmos de programación para microcontroladores usando Lenguaje C. Esto le permitirá en clase reforzar su conocimiento a través de preguntas e inquietudes puntuales. El salón de clase será en espacio ideal para intercambiar opiniones, criterios y habilidades con los otros participantes. El método de aprendizaje incluye evaluaciones en línea constante, realización de talleres y prácticas de laboratorio, de forma que el estudiante sea quien construya su propio conocimiento y se apoye en el docente para consolidar su aprendizaje.



El desempeño de las actividades de aprendizaje se realiza con la infraestructura que dispone la universidad tales como proyectores, computadoras de escritorio para el docente, y sobre todo la utilización de herramientas propias de la materia como osciloscopios, multímetros, computadoras con software especializado y conexión a internet para los estudiantes, que se disponen en los laboratorios de la carrera. Adicionalmente, cada estudiante deberá adquirir materiales y dispositivos electrónicos para su propio uso y desarrollo de aplicaciones.

G. Planificación Alineada a los RdA.

Planificación	Fechas	RdA-1	RdA-2
Unidad 1 Control de puertos en microcontroladores 1.1 Manejo de Puertos de Entrada y Salida. 1.2 Interrupciones Externas por Flanco y Cambio de Estado.	Semana 1-3	X	-
Lecturas <i>Puertos de entrada y salida:</i> Configuración, Lectura y Escritura de Puertos de Entrada y Salida. <i>Interrupciones Externas:</i> ATMEL, ATmega2560 Datasheet, Feb 2014, pp. 109-114			
Actividades <i>Sesión de repaso:</i> Manejo de puertos de entrada y salida. <i>Foro de discusión:</i> Funcionamiento de las banderas de interrupción. Aplicaciones. <i>Exposición Grupal:</i> Interrupciones externas. Funcionamiento y Aplicaciones.			
Evaluaciones <i>Taller 1:</i> algoritmo para detectar el cambio de estado en un puerto. <i>Prueba 1:</i> puertos de entrada y salida <i>Tarea 1:</i> Puertos de entrada y salida. <i>Taller 2:</i> algoritmo de testeo de banderas de interrupciones externas. <i>Prueba 2:</i> banderas de interrupción <i>Tarea 2:</i> Interrupciones. <i>Taller 3:</i> algoritmo para detección de interrupciones externas. <i>Prueba 3:</i> interrupciones externas <i>Tarea 3:</i> Banderas de Interrupción.			
Unidad 2 Manejo de periféricos del microcontrolador y Soluciones Integrales. 2.1 Comunicación Serial USART. Conexión con PC y Dispositivos Móviles. 2.2 Comunicación Serial TWI. Reloj en tiempo Real. 2.3 Contadores de 8 y 16 bits. Generación de Bases de Tiempo. 2.4 Módulo CTC de 8 y 16 bits. Generación de Bases de Tiempo con Resolución Variable. 2.5 Generadores de onda Fast PWM de 8 y 16 bits. Control de Servomotores. 2.6 Generadores de onda Phase Correct PWM de 8 y 16 bits. Control de Motores de Corriente Continua. 2.7 Módulo de Unidad de Captura 16 bits. Medición de Distancia usando Ultrasonido. 2.8 Conversión Analógica Digital (A/D). Medición de Temperatura.	Semana 4-16	X	X
Lecturas <i>Comunicación Serial USART:</i> ATMEL, ATmega2560 Datasheet, Feb 2014, pp. 200-226			

<p><i>Comunicación Serial TWI:</i> ATMEL, ATmega2560 Datasheet, Feb 2014, pp. 235-264 <i>Contadores de 8 bits:</i> ATMEL, ATmega2560 Datasheet, Feb 2014, pp. 114-132 <i>Contadores de 16 bits:</i> ATMEL, ATmega2560 Datasheet, Feb 2014, pp. 132-163 <i>Conversión Analógica/Digital:</i> ATMEL, ATmega2560 Datasheet, Feb 2014, pp. 267-288</p>			
<p>Actividades <i>Exposición Grupal:</i> Comunicación Serial USART. <i>Representación Lúdica:</i> Comunicación Serial TWI. <i>Foro de Discusión:</i> Comunicación Serial TWI. <i>Conversatorio:</i> Contadores de 8 y 16 bits <i>Exposición Grupal:</i> Módulo CTC de 8 y 16 bits. <i>Conversatorio:</i> Generadores de onda Fast PWM de 8 y 16 bits <i>Exposición Grupal:</i> Generadores de onda Phase Correct PWM de 8 y 16 bits. <i>Exposición Grupal:</i> Módulo de Unidad de Captura 16 bits. <i>Exposición Grupal:</i> Conversión Analógica Digital (A/D).</p>			
<p>Evaluaciones <i>Taller 4:</i> algoritmo de envío y recepción de datos usando Bluetooth. <i>Prueba 4:</i> Fundamentos de Comunicación Serial USART. <i>Tarea 4:</i> Comunicación Serial USART. Examen Progreso 1 <i>Taller 5:</i> ensamblaje de la trama de datos de un protocolo TWI. <i>Prueba 5:</i> Comunicación TWI. <i>Tarea 5:</i> Comunicación Serial TWI. <i>Taller 6:</i> Implementación de un Sistema de Temporización usando Reloj en Tiempo Real. <i>Prueba 6:</i> Comunicación TWI. <i>Tarea 6:</i> Algoritmo TWI. <i>Taller 7:</i> Generación de Bases de Tiempo usando interrupciones. <i>Prueba 7:</i> Contadores de 8 y 16 bits <i>Tarea 7:</i> Contadores de 8 y 16 bits. <i>Taller 8:</i> Generación de Bases de Tiempo con Resolución Variable usando interrupciones. <i>Prueba 8:</i> Módulo CTC de 8 y 16 bits <i>Tarea 8:</i> Bases de Tiempo. Examen Progreso 2 <i>Taller 9:</i> Control de Servomotores. <i>Prueba 9:</i> Generadores de onda Fast PWM de 8 y 16 bits <i>Tarea 9:</i> Ondas Fast PWM. <i>Taller 10:</i> Control de Motores de Corriente Continua.</p>			

<p><i>Prueba 10:</i> Generadores de onda Phase Correct PWM de 8 y 16 bits. <i>Tarea 10:</i> Ondas Phase Correct PWM. <i>Taller 11:</i> Medición de Distancia usando Ultrasonido. <i>Prueba 11:</i> Módulo de Unidad de Captura 16 bits <i>Tarea 11:</i> Aplicaciones de Timers. <i>Taller 12:</i> Medición de Temperatura. <i>Prueba 12:</i> Conversión Analógica Digital (A/D) <i>Tarea 12:</i> Conversión A/D. <i>Examen Progreso 3</i> <i>Proyecto Final</i></p>			
---	--	--	--

H. Normas y procedimientos para el aula

Rigen los derechos y obligaciones del estudiante, los cuales constan en el Reglamento General de Estudiantes, disponible en http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2016/06/R_Reglamento-de-estudiantes.v2.pdf

Con el objetivo de establecer con claridad y transparencia ciertas normas básicas de comportamiento durante el desarrollo de esta clase, se plantean a continuación las siguientes reglas.

- a) Retraso permitido: **10 minutos**. Pasado este tiempo, deberá esperar hasta el inicio de la siguiente sesión de clase para ingresar.
- b) En caso de haber faltado a una evaluación, la misma puede ser recuperada previa justificación en Secretaría Académica, caso contrario se asignará la mínima calificación que dicta el reglamento de la UDLA.
- c) El uso de celulares durante la clase será exclusivamente de uso académico.
- d) El intento y/o acto de copia es un acto de deshonestidad académica y es considerada una falta disciplinaria grave y será sancionado acorde al reglamento interno de la UDLA.
- e) Cada grupo de trabajo será de máximo, dos personas que garantizarán la disponibilidad de dispositivos electrónicos para el desarrollo de las prácticas.
- f) Toda evaluación tiene una fecha y hora límite de entrega, la misma que será inamovible.
- g) Los estudiantes tienen la obligación de asistir a la jornada de retroalimentación y el derecho de solicitar la recalificación del instrumento de evaluación. Deberá registrar su nombre y firma en el respectivo instrumento de evaluación.
- h) Los estudiantes con un promedio bajo tienen la obligación de asistir a las clases tutoriales, ayudas académicas y asesorías preparadas por el docente, con el objetivo de mejorar su rendimiento, y lo podrán hacer a lo largo de todo el semestre en el horario establecido para el efecto.
- i) En esta clase se rechaza todo tipo de actos de indisciplina, racismo o discriminación de cualquier índole, ya sea entre alumnos, el profesor o viceversa. En caso de ocurrir, será considerada una falta disciplinaria grave dentro de la institución y serán sancionada de acuerdo a los reglamentos internos de la UDLA.

I. Referencias bibliográficas:

9.1. Principales:

- (1) Trevennor, A. (2012). Practical AVR microcontrollers: games, gadgets, and home automation with the microcontroller used in the arduino. New York: Apress.

9.2. Referencias complementarias:

- (1) Barnett, R., O'Cull L. y Cox S. (2006). Embedded C Programming and the Atmel AVR. New York: Thomson Delmal Learning.
- (2) Mazidi M. A., Naimi S. y Naimi S. (2009). The AVR microcontroller and Embedded Systems: using assembly and C. New Jersey: Prentice Hall



- (3) Di Jasio, L. (2008). Programming 32-bit Microcontrollers in C Exploring the PIC32. (1a. ed). E.U.A.: Newnes.
- (4) Gonzalez R., Gaspar A. (2009). Problemas Resueltos para Microcontroladores 8051 y PIC. Jaen.
- (5) Serna, A. (1999). Desarrollo y Construcción de Prototipos Electrónicos. Paraninfo, España.
- (6) Angulo, J. (2003). Microcontroladores PIC: Diseño práctico de aplicaciones. Madrid, España., McGraw-Hill Interamericana.

J. Perfil del Docente:

Jorge Luis Rosero Beltrán

Máster en Ciencias con Especialización en Automatización en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey – México. Ingeniero en Electrónica y Control en la Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador. Experiencia en Automatización Industrial y Educación Superior. Líneas de Investigación y/o publicaciones: Energías Renovables, Sistemas de Control y Microcontroladores.

Contacto:

Email: jorge.rosero@udla.edu.ec

Telf: 3981000/3970000 Ext. 7365

Horario de Atención a Estudiantes:

Lunes 14:30 – 16:40, Jueves 10:00 – 12:00