



Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Ingeniería Electrónica y Redes de Información
ACI360/ Microcontroladores
Período 2017 – 1

1. Identificación:

Número de sesiones: 3

Número total de horas de aprendizaje: 120h

Créditos-malla actual: 3

Profesor: David Fernando Pozo Espín

Correo electrónico del docente: d.pozo@udlanet.ec

Coordinador: Ángel Jaramillo.

Campus: Sede Queri

Pre-requisito: IES542

Co-requisito:

Paralelo: 3

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización unidad curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

2. 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.

3. Objetivo del curso:

Diseñar sistemas electrónicos de automatización, control y comunicaciones, seleccionando con criterio la mejor alternativa de Microcontroladores.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso:

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de dominio (carrera)
1. Utiliza los periféricos del microcontrolador a través de la implementación de aplicaciones prácticas. 2. Diseña soluciones electrónicas para aplicaciones de control y comunicaciones.	Electrónica y Redes de Información Implementa eficazmente soluciones electrónicas tanto analógicas, como digitales que proporcionen servicios comunicacionales, de seguridad, bienestar y ahorro energético.	Inicial () Medio () Final (X)
	Redes y Telecomunicaciones Diseña con criterio sistemas de comunicaciones que permitan satisfacer las condiciones de operación de distintas organizaciones basados en el marco de estándares internacionales de infraestructuras de redes	Inicial () Medio (x) Final ()
	Computación e Informática Aplica metodologías de investigación, pensamiento lógico, fundamentos matemáticos, principios algorítmicos y teorías de Ciencias de la Computación en la fundamentación, modelación y diseño de soluciones informáticas.	Inicial (x) Medio () Final ()
	Sonido y Acústica (no hay información)	Inicial () Medio () Final ()

5. Sistema 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:

Reporte	Sub componentes	Porcentaje
Progreso 1 (35%)	Tareas o Actividades en clase	5%
	Ejercicio de aplicación 1	10%
	Evaluación	20%
Progreso 2 (35%)	Tareas o Actividades en clase	5%
	Ejercicio de aplicación 2	10%
	Evaluación	20%
Evaluación Final (30%)	Tareas o Actividades en clase	5%
	Caso de estudio	10%
	Examen final	15%

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.

6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

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 venir preparado con preguntas, inquietudes o dudas, que serán resueltas en conjunto con el resto de compañeros o el docente. El método de aprendizaje incluye actividades prácticas en el aula, ejercicios de aplicación y un caso de estudio final, 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.

Para cada sesión de laboratorio los alumnos deberán realizar una revisión completa de la teoría impartida, traer armado un circuito electrónico o realizar previamente un trabajo preparatorio utilizando una Guía de ejercicios de aplicación que le proporciona el docente a través de la plataforma virtual. Los elementos electrónicos requeridos deberán ser llevados por los estudiantes en forma individual.

En este curso se evaluará:

En progreso 1:

- **Elaboración de consultas y resolución de ejercicios (tareas o Actividades en clase) – 5%:**
El estudiante debe realizar los ejercicios y consultas planteadas.
- **Ejercicios de aplicación 10%:**
La presentación funcional de los circuitos solicitados y elaboración del trabajo preparatorio.
- **Evaluación 20%:**
El estudiante rendirá una evaluación teórica y de resolución de problemas que implican el estudio de toda la asignatura. Además puede existir una componente de tipo práctico.

En progreso 2:

- **Elaboración de consultas y resolución de ejercicios (tareas o Actividades en clase) – 5%:**
El estudiante debe realizar los ejercicios y consultas planteadas
- **Ejercicios de aplicación 10%:**
La presentación funcional de los circuitos solicitados y elaboración del trabajo preparatorio
- **Evaluación 20%:**
El estudiante rendirá una evaluación teórica y de resolución de problemas que implican el estudio de toda la asignatura. Además puede existir una componente de tipo práctico

Evaluación final:

- **Elaboración de caso de estudio – 10%:**
El estudiante debe realizar un caso de estudio, el cuál debido a la naturaleza práctica de la asignatura deberá constar de: un informe, un prototipo y herramientas audiovisuales para la presentación del caso.
- **Elaboración de consultas y resolución de ejercicios (tareas o Actividades en clase) – 5%:**
El estudiante debe realizar los ejercicios y consultas planteadas.
- **Examen final – 15%:**
El estudiante rendirá una evaluación teórica y de resolución de problemas que implican el estudio de toda la asignatura. Además puede existir una componente de tipo práctico.

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

Prácticas de Laboratorio y talleres teórico prácticos.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

Lecturas, trabajos en grupo, búsqueda de información.

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

Elaboración de preparatorios e informes, desarrollo de programas, armado de circuitos electrónicos, búsqueda de información, realización de proyectos, presentaciones.

7. Temas y subtemas del curso

RdA's	Temas	Subtemas
1. Utiliza los periféricos del microcontrolador a través de la implementación de aplicaciones prácticas.	1. Control de puertos en microcontroladores.	1.1 Manejo de puertos entrada-salida. 1.2 Interrupciones Externas por Flanco y Cambio de Estado.
2. Diseña soluciones electrónicas para aplicaciones de control y comunicaciones.	2. Manejo de periféricos del microcontrolador y Soluciones Integrales.	2.1 Conversión Analógica Digital (A/D). 2.2 Temporizadores y contadores de 8 y 16 bits. 2.3 Generadores de Onda PWM de 8 y 16 bits 2.4 Comunicación Serial USART. Aplicaciones 2.5 Comunicación SPI. 2.6 Comunicación Serial I2C. Aplicaciones.

8. Planificación secuencial del curso.

Semana 1 (12 – 16 sep):					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	1.- Control de puertos en microcontroladores.	1.1 Manejo de puertos entrada-salida. (3 horas)	<p>(1) Clase Interactiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bienvenida. • Objetivos del Curso • Sistema de Evaluación • Presentación del Silabo. <p>(1) Clase Interactiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los registros de entrada y salida (PORT, DDR y PIN) 	<p>(2) Antes de la Clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar la descripción del Curso. • Revisar el Sílabo. <p>(2) Antes de la Clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura 1: M. A. Mazidi, S. Naimi y S. Naimi. <i>The AVR microcontroller and Embedded Systems: using assembly and C</i>. New Jersey, NY: Prentice Hall, 2009, pp. 2-50. <p>(2) Antes de la Clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura 1: Link 1 • Lectura 2: Link 5, Link 6 	<p>Tarea 1:</p> <p>Consulta sobre características y tipos de placas Arduino en la actualidad</p> <p>Fecha de entrega: Semana 2</p>
Semana 2 - 3(19 – 30 sep):					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	1.- Control de puertos en microcontroladores.	1.2 Interrupciones Externas por Flanco y Cambio de Estado. (6 horas)	<p>(1) Clase interactiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vector de interrupciones y registros asociados a 	<p>(2) Antes de la Clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura 3: Link 2 • Lectura 4: Link 3, Link 4 	

			<p>interrupciones externas por cambio de flanco y cambio de estado (2 hora).</p> <p>(1) Actividad en clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicación práctica de interrupciones externas por cambio de flanco y cambio de estado (4 horas) 		<p>Actividad en clase 1 Fecha de entrega: Semana 3</p>
Semana 4 - 5 (03 oct – 14 oct):					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	2.- Manejo de periféricos del microcontrolador y Soluciones Integrales.	2.1 Conversión Análoga Digital (A/D). (6 horas)	<p>(1) Clase interactiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción a Conversión Analógica / Digital. (2 hora) <p>(1) Actividad en clase : Conversión A/D. (4 horas)</p>	<p>(2) Antes de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisar conceptos fundamentales de subrutinas. Lectura 5: Link 7 	<p>Actividad en clase 2 Fecha: Semana 5</p> <p>Ejercicio de aplicación 1: Fecha de entrega: semana 6</p>
Semana 6 (17 – 21 oct)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
	Todos	Todos	<p>¹Evaluación 1</p> <p>¹Retroalimentación</p>		<p>Evaluación 1 y retroalimentación Fecha de entrega: semana 6</p>
Semana 7 - 8 (24 oct – 11 nov)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega

# 2	2.- Manejo de periféricos del microcontrolador y Soluciones Integrales.	2.2 Temporizadores y contadores de 8 y 16 bits. (6 horas)	<p>(1) Clase Interactiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptos y registros para Temporizadores de 8 y 16 bits en modo normal y modo CTC. (2 hora) <p>(1) Actividad en clase :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejercicios Temporizadores de 8 y 16 bits en modo normal y CTC. (4 horas) 	<p>(2) Antes de la Clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura 6: Link 8 	<p>Actividad en clase 3 Fecha: Semana 8</p>
Semana 9 - 10 (14 nov – 25 nov)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
# 2	2.- Manejo de periféricos del microcontrolador y Soluciones Integrales.	2.3 Generadores de Onda PWM de 8 y 16 bits (6 horas)	<p>(1) Clase Interactiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptos y registros para Temporizadores de 8 y 16 bits en modo Fast PWM (2 hora) <p>(1) Actividad en clase :</p> <p>Ejercicios Temporizadores de 8 y 16 bits en modo Fast PWM. (4 horas)</p>	<p>(2) Antes de la Clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura 7: Link 9 	<p>Actividad en clase 4 Fecha: Semana 10</p>
Semana 11 – 12 (28 nov– 09 dic)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
# 2	2.- Manejo de periféricos	2.4 Comunicación Serial		(2) Antes de la Clase:	

	del microcontrolador y Soluciones Integrales.	USART. Aplicaciones (12 horas)	<p>(1) Clase interactiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción a Comunicación Serial. (2 hora) <p>(1) Actividad en clase :</p> <ul style="list-style-type: none"> Comunicación serial de dos microcontroladores. (2 horas) Comunicación serial computador – microcontrolador (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Lectura 8: Link 10 Lectura 9: Link 11 	<p>Actividad en clase 5 Fecha: Semana 11</p> <p>Actividad en clase 6 Fecha: Semana 12</p> <p>Ejercicio de aplicación 21: Fecha de entrega: semana 13</p>
Semana 13 (12 - 16 dic)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
	Todos	Todos	¹ Evaluación 2 ¹ Retroalimentación		Evaluación 2 y retroalimentación Fecha de entrega: semana 13
Semana 14 (02 - 06 ene)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
# 2	2.- Manejo de periféricos del microcontrolador y Soluciones Integrales.	2.4 Comunicación Serial USART. Aplicaciones (12 horas)	<p>(1) Actividad en clase :</p> <ul style="list-style-type: none"> Comunicación serial usando dispositivos Bluetooth. (3 horas) 	<p>(2) Antes de la Clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura 10: Link 12 	<p>Actividad en clase 7 Fecha: Semana 14</p>
Semana 15 - 16 (09 - 20 ene)					

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
# 2	2.- Manejo de periféricos del microcontrolador y Soluciones Integrales.	2.5 Comunicación SPI. (2 horas) 2.6 Comunicación Serial I2C. Aplicaciones. (4 horas)	(1) Clase interactiva: • Introducción a comunicación SPI e I2C (2 horas) (1) Actividad en clase : Ejercicios de aplicación (4 horas)	(2) Antes de la Clase: Revisar la información dada por el docente en el aula virtual.	Actividad en clase 8 Fecha: Semana 16
Semana de recuperación (23 - 27 ene)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
	Todos	Todos	Caso de estudio	Presentación caso de estudio	Presentación caso de estudio Fecha de presentación y entrega: semana de recuperación.
Semana evaluación final y examen de recuperación (30 ene – 03 feb)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
	Todos	Todos	¹ Evaluación final ¹ Retroalimentación ¹ Examen de recuperación		Evaluación final, retroalimentación y examen de recuperación Fecha de entrega: Semana evaluación final y examen de recuperación

9. Normas y procedimientos para el aula

Para un correcto desarrollo de la asignatura, se establecen lineamientos que mantengan un ambiente de respeto, cooperación, amabilidad en el aula de clase; entre ellos se mencionan los siguientes:

- La puntualidad es una norma de respeto que debe tomarse muy en cuenta, entre los estudiantes y el docente. Se tomará lista una vez en cada sesión con el fin de constatar la presencia de los estudiantes.
- En el caso que un estudiante, desee presentar una tarea, ensayo etc., fuera de los tiempos asignados, deberá presentar una justificación (de calamidad doméstica o enfermedad debidamente respaldada y legalizada por las autoridades pertinentes de la universidad en base al reglamento vigente).
- El estudiante podrá ingresar hasta 10 minutos después de iniciada la clase, caso contrario, podrá ingresar al aula pero no será tomada su asistencia hasta el inicio de la siguiente sesión.
- Durante las sesiones de clase, laboratorio y/o exámenes, los estudiantes no podrán hacer uso de celulares o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico, caso contrario estos dispositivos serán retirados hasta finalizar la clase.
- El intento y/o acto de copia total o parcial entre compañeros, internet, dispositivos electrónicos o libros, en exámenes, pruebas en línea, preparatorios, informes o talleres es considerada una falta disciplinaria grave dentro de la institución y será sancionado con el retiro y/o anulación de la evaluación, siendo su calificación la mínima estipulada en el reglamento interno de la Universidad.
- En el trabajo práctico (laboratorios y talleres) a lo largo del semestre, los integrantes de cada grupo de trabajo deben garantizar la disponibilidad de dispositivos electrónicos e insumos para el desarrollo normal de las actividades, caso contrario no podrán ingresar a la respectiva sesión de clase. Queda prohibido el préstamo de equipos, dispositivos o elementos entre estudiantes de distintos grupos de la misma sesión de clase.
- No se acepta la entrega o rendición tardía de evaluaciones, preparatorios, informes o prácticas de laboratorio por ningún motivo o naturaleza, siendo su calificación la mínima estipulada en el reglamento interno, a menos que presente la respectiva justificación tramitada en Secretaría Académica.
- Los estudiantes tienen la obligación de asistir a la jornada de retroalimentación, para conocer sus resultados y notas. De no estar de acuerdo con la nota, el estudiante tiene el derecho a no firmar la prueba y a solicitar posteriormente la recalificación de la misma dentro del plazo establecido para este efecto. Si el estudiante está de acuerdo con su nota, registrará su nombre y firma en el respectivo instrumento de evaluación.
- 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.
- 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 Universidad.

10. Referencias bibliográficas:

10.1. Principales:

- (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

10.2. Referencias complementarias:

- (1) Reyes, C. (2011). Microcontroladores PIC En Basic.(2a. ed.). Quito, Ecuador.
- (2) Di Jasio, L. (2008). Programming 32-bit Microcontrollers in C Exploring the PIC32. (1a. ed). E.U.A.: Newnes.

11. Perfil del docente

David Fernando Pozo Espín

Máster en Automática y Robótica en la Universidad Politécnica de Catalunya (España), Ingeniero en Electrónica y Control en la Escuela Politécnica Nacional (Ecuador). Experiencia en el campo de la educación. Líneas de investigación y/o publicaciones: robótica móvil, sistemas de control, fusión sensorial y navegación.

Contacto: d.pozo@udlanet.ec

Telf.: 3981000/3970000 ext. 7332